The D. H. Hill Library

North Carolina State University

T3
D5
v.204
1872

DEPARTEMENT
BIBLIOTHEEK
VAN OORLOG

THIS BOOK MUST NOT BE TAKEN
FROM THE LIBRARY BUILDING.

10—AUG. 68—FORM 2

DEPARTEMENT
BIBLIOTHEEK
VAN OORLOG.

Polytechnisches Journal.

Herausgegeben

von

Dr. Emil Maximilian Dingler.

Fünfte Reihe. Vierter Band.

Jahrgang 1872.

Mit acht Tafeln Abbildungen.

Augsburg.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

Polytechnisches Journal.

DEPARTEMENT
BIBLIOTHEEK
VAN OORLOG.

Herausgegeben

von

Dr. Emil Maximilian Dingler.

STAPEL-EN CONSTRUCTIE.
BIBLIOTHEEK.
MAGAZIJNEN.

Zweihundertundvierter Band.

Jahrgang 1872.

Mit acht Tafeln Abbildungen.

Augsburg.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

Digitized by the Internet Archive
in 2010 with funding from
NCSU Libraries

http://www.archive.org/details/polytechnischesj204stut

DEPARTEMENT
BIBLIOTHEEK
VAN OORLOG.

Inhalt des zweihundertundvierten Bandes.

Erstes Heft.

Seite

I. Ueber Explosionsversuche mit Dampfkesseln; von Prof. R. H. Thurston. Mit Abbildungen auf Tab. I 1

II. Brown's Wasserstandsglas für Dampfkessel. Mit einer Abbildung auf Tab. I 11

III. Versteifung der Rauchrohre bei Cornwallkesseln. Mit Abbildungen auf Tab. I 12

IV. Der patentirte Röhrenkessel von Pauckſch und Freund; beschrieben von Theobald Obach, Ingenieur. Mit Abbildungen auf Tab. I . . 13

V. Preston und Prestige's Methode zur Beseitigung der Asche aus Dampfschiffen. Mit einer Abbildung auf Tab. I 19

VI. Newton's Patent-Rad für Eisenbahnfahrzeuge. Mit einer Abbildung auf Tab. I 19

VII. Mackay's Loch- und Nietmaschine. Mit einer Abbildung auf Tab. I . 20

VIII. Moore's Verschlußvorrichtung für plötzlich rinnende Leitungsröhren. Mit Abbildungen auf Tab. I 21

IX. Combinirte Appreturmaschine von Carl A. Specker in Wien, zum Krappen, Färben, Spülen, Dämpfen und Trocknen der Gewebe; mitgetheilt von Ingenieur Gustav Meißner. Mit Abbildungen auf Tab. I 21

X. Elektro-pneumatische Schutzvorrichtung für Cassen 25

XI. W. Thompson's Methode, Uhren zu reinigen 28

XII. Ueber den Einfluß von Gas- und Wasserleitungsröhren auf die Richtung des einschlagenden Blitzes; von Henry Wilde 29

XIII. Ueber die Messung sehr hoher Temperaturen und die Temperatur der Sonne; von H. Sainte-Claire Deville 33

XIV. Ueber die Verwendung des gebrannten Kalkes als Zuschlag beim Hohofenbetriebe; von L. Gruner, Professor der Metallurgie an der Pariser Bergschule 39

XV. Beschreibung eines Verfahrens zur Bestimmung des Queckſilbers in seinen Erzen; von A. Eschka, Probirer des Gen. Probir-Amtes in Wien . 47

XVI. Ueber Vorsichtsmaßregeln gegen den schädlichen Einfluß des Queckſilbers auf die Arbeiter in den Spiegelbelegereien; von A. Merget, Professor der Physik an der Universität zu Lyon 51

XVII. Ueber die Kali- oder Schmierseifen, ihre Verfälschungen und die daraus beim Gebrauch entstehenden Nachtheile; von Dr. Herm. Vohl in Cöln . 53

XVIII. Untersuchungen über die Eigenschaften der trocknenden Oele; von Prof. F. Sacc 71

Miscellen.

Ueber die Gewinnung von Betriebskräften für die Kleinindustrie 74. Meyn's Hochdruckkessel 74. Bau von Panzerschiffen für die deutsche Kriegsmarine 74. Der hydrostatisch-galvanische Gas-Anzünder von Prof. Dr. Klinkerfues 75. Ueber eine rasch auszuführende Methode für die Scheidung des Kupfers vom Silber; von R. Palm 75. Neues Verfahren zur Darstellung von Platinmohr; von J. Lawrence Smith 76. Statistische Notizen über die Staßfurter Salz-Industrie 76. Methode zur Darstellung transparenter Stereoskopbilder auf Papier 77. Ueber die Untersuchung türkischroth gefärbter Stoffe auf ihre Aechtheit; von Armand Müller in Zürich 77. Ueber die Einwirkung von übermangansaurem Kali auf Alkohol und Ammoniak 78. Ueber die Ursachen der Mehlexplosionen in Mühlen 78. Gewinnung von Opium in Württemberg ꝛc. 79. Wiener Welt-Ausstellung von 1873. (Preisausschreiben für Zuckerrüben-Cultur- und Erntegeräthe.) 80. Erfindungspatente im Elsaß 80.

Zweites Heft.

Seite

XIX. Sellers' Injector. Mit einer Abbildung auf Tab. II . . . 81

XX. Ueber Explosionsversuche mit Dampfkesseln; von Prof. R. H. Thurston. (Fortsetzung) 82

XXI. Mittheilungen der vom englischen Unterhause ernannten Commission für Erörterung der Ursachen der Dampfkessel-Explosionen 86

XXII. Bergmann's Patent-Dampfkessel; von Joseph Khern. Mit Abbildungen auf Tab. III 97

XXIII. Käuffer's Circulationsröhren für Dampfkessel. Mit Abbildungen auf Tab. III 102

XXIV. Bouch's Dampfbremse für Locomotiven. Mit Abbildungen auf Tab. III 102

XXV. Corlett's hydraulischer Apparat zum Heben der Eisenbahnwagen; beschrieben von G. Delabar in St. Gallen. Mit Abbildungen auf Tab. II 103

XXVI. Resultate der in Preußen gemachten Versuche mit der Einrichtung einer telegraphischen Verbindung zwischen Reisenden und Fahrpersonal in den Eisenbahnzügen 105

XXVII. Zur Geschichte der Radzähne; von Chr. Trunk, Ingenieur in Eisenach 110

XXVIII. Neuester Streichgarn-Selfactor der Sächsischen Maschinenfabrik (vormals R. Hartmann) in Chemnitz; mitgetheilt vom Docenten Johann Zeman. Mit Abbildungen auf Tab. II 113

XXIX. Kalatschoff's Feil-Apparat. Mit Abbildungen auf Tab. II . . 122

XXX. Schleifapparat für Nähnadeln ꝛc. Mit einer Abbildung auf Tab. II . 123

XXXI. Boby's Kornsieb mit selbstthätiger Putzvorrichtung. Mit Abbildungen auf Tab. II 124

XXXII. Seel und Shaw's Schmiedefeuer. Mit einer Abbildung auf Tab. II 125

XXXIII. Anwendung der Mineralöle zum Reinigen der Wäsche. Mit Abbildungen auf Tab. III 125

XXXIV. Davison's Trockenapparat. Mit einer Abbildung auf Tab. II . 134

XXXV. D'Arlincourt's Telegraphen-Relais. Mit Abbildungen auf Tab. III 135

Seite

XXXVI. Ueber die Mittel, die Wohnhäuser gegen die durch Gasröhren ꝛc. hervorgerufenen Gefahren des Blitzschlages zu schützen; von W. de Fonvielle 138

XXXVII. Analytische und pyrometrische Werthbestimmung der Graphite; von Dr. Carl Bischof 139

XXXVIII. Ueber das Vernickeln der Metalle auf galvanischem Wege; von Prof. Böttger 152

XXXIX. Ueber die Erstarrungstemperatur des Anilins nach Dr. E. Lucius; von Prof. A. W. Hofmann 157

Miscellen.

Wasserhaltungsmaschine von 1500 Pferdekräften 159. Ueber Dormoy's mechanisches Puddelverfahren; von Fr. A. Paget 159. Neues Antimonblau 160. Reduction der Schwefelsäure zu Schwefelwasserstoff durch Wasserstoff im Entstehungszustand; von Prof. H. Kolbe 160. Ueber die Vertheilung des Kalis und Natrons in den Pflanzen 161. Versuche mit Lithofracteur; ausgeführt vom Sprengmittel-Comité des brittischen Kriegsministeriums 161. Ueber die Verfälschung der Anilinfarben; von Prof. Wilh. Fr. Gintl 163. Neues Reagens auf Alkohol; von Berthelot 164. Ueber die Verbindungen des Zuckers mit Kalk; von Horsin-Déon 165. Ueber die Gährung; von Pasteur 166. Ueber die Einwirkung schmelzender Aetzalkalien auf Braunkohlen; von L. Schinnerer und T. Morawski 167. Mittel zum Tränken von Wagendecken-Leinwand 168. Erfindungspatente im Elsaß 168.

Drittes Heft.

Seite

XL. Versuche über die Zugfestigkeit verschiedener Transmissionsriemen aus Leder, Kautschuk und Gutta-percha; von Tresca 169

XLI. Woodson's verbesserter Dampfkessel. Mit Abbildungen auf Tab. V . 175

XLII. Amerikanische Straßenlocomotive. Mit Abbildungen auf Tab. V . 175

XLIII. Widmark's Abblasventile für Locomotivcylinder. Mit Abbildungen auf Tab. V 176

XLIV. Shaw's pneumatischer Schmierapparat für lose Riemenscheiben ꝛc. Mit einer Abbildung auf Tab. V 177

XLV. Ueber den auf der Bühne des Theaters de la Gaieté in Paris angewandten hydraulischen Apparat von Quéruel zur Versetzung von Decorationen ꝛc.; Bericht von Tresca. Mit Abbildungen auf Tab. IV . 178

XLVI. Ueber die Behandlung der zu Wasserleitungszwecken bestimmten gußeisernen Röhren; von Ingenieur L. Poppe. Mit einer Abbildung auf Tab. V 180

XLVII. Ausbesserung von Knotensiebplatten der Papiermaschinen. Mit Abbildungen auf Tab. V 183

XLVIII. Neue Maschinen der Schwanitz'schen Gummiwaaren-Fabrik in Berlin. Mit Abbildungen auf Tab. V 184

XLIX. Verbesserter Gasbrenner von J. W. Cremin in New-York. Mit Abbildungen auf Tab. IV 187

L. Ueber ein neues Hygrometer; von W. O. Whitehouse 188

Seite

LI. Der continuirlich arbeitende Glasofen und Glashafen des Hrn. Friedr. Siemens zu Dresden; von Dr. Herm. Wedding zu Berlin. Mit Abbildungen auf Tab. IV 190

LII. Sprengpatrone von L. Kleritj. Mit Abbildungen 194

LIII. Die Messung der Gasspannung in Geschützröhren 199

LIV. Ueber Panzer und Panzergeschütze. Mit Abbildungen auf Tab. IV . 200

LV. Ueber das krystallisirte oder verbrannte Stabeisen; von H. Caron . 213

LVI. Die chemischen Vorgänge beim Puddeln im Danks'schen rotirenden Ofen; von G. J. Snelus, Adjunct der königl. Bergschule in London . . 216

LVII. Ueber die reducirenden Eigenschaften des Wasserstoffgases und der Phosphordämpfe, und über deren Anwendung zum Reproduciren von Zeichnungen; von B. Renault 228

LVIII. Merget's neuer photographischer Druckproceß 231

LIX. Quantitative Bestimmung des Einfach-Schwefelcalciums in Knochenkohle; von C. Fahlberg 234

LX. Ueber die Wirkung der Knochenkohle bei der Zuckerfabrication; von Dr. C. Scheibler 236

LXI. Die Bereitung der Zuckercouleur (Bierfarbe) aus Kartoffelstärkezucker; von Carl Krötke in Berlin 241

LXII. Die Fabrication des gummifreien Kartoffelstärkezuckers zur Bereitung der Spirituosencouleur; von Carl Krötke 243

LXIII. Zur Bestimmung des Bierextractes; von Victor Grießmayer . 250

LXIV. Ueber Rosenöl; von Dr. R. Baur, Professor der Chemie an der k. k. Artillerie-Schule in Constantinopel 253

Miscellen.

Ueber Bleiröhren mit innerem Zinnmantel für Wasserleitungen 256. Spencer's rotirender Puddelofen 257. Verwerthung der Infusorienerde 258. Filtration von Flußwasser 258. Ueber die Darstellung eines blauen Farbstoffes aus Phenol; von Armand Müller 258. Ueber das Schwefeln wollener Waaren 259. Ueber das Auskochen der Seide 259. Ueber ein billiges und unschädliches Haarfärbemittel; von Dr. C. M. Kurtz 260. Zur Unterscheidung von Trauben- und Obstwein 260. Ueber das Chloralhydrat als Conservirungsmittel 261. Ueber Dr. Louvel's Verfahren der Conservation des Getreides durch Aufbewahrung in einem Vacuum; Bericht von Bussy 261. Ueber die beim Reinigen der Lumpen in den Papierfabriken angewendeten Gesundheitsmaßregeln; von C. de Freycinet 263. Entfernung von Schimmelpilzen in Kellerräumen 263. Concurrenzausschreiben, die Patentfrage betreffend 264.

Viertes Heft.

Seite

LXV. Ueber die Locomobil-Dampfmaschine des Mechanikers Molard zu Luneville; Bericht von Tresca. Mit Abbildungen auf Tab. VI . . 265

LXVI. Fielding und Platt's oscillirende Dampfmaschine. Mit Abbildungen auf Tab. VI 268

LXVII. Ueber Verstärkung von Feuerrohrkesseln. Mit einer Abbildung . 268

Seite

LXVIII. W. Painter's Probehahn für Dampfkessel. Mit Abbildungen auf Tab. VI 272

LXIX. Egan's gewellte Scheibenfedern. Mit Abbildungen auf Tab. VI . 273

LXX. Mac Cool's Sicherheitsscheiben für leckende Schiffe 273

LXXI. Gurrin's Vorrichtung zur provisorischen Herstellung zerbrochener Deichseln, Stangen ꝛc. Mit einer Abbildung 274

LXXII. Cherry's Rollenzug. Mit Abbildungen auf Tab. VI . . . 275

LXXIII. Whitaker's Hahn. Mit Abbildungen auf Tab. VI . . . 276

LXXIV. Röhrenverbindung von Galasse-Ketin. Mit einer Abbildung . 276

LXXV. Der Feueralarm-Telegraph in New-York 278

LXXVI. Einfacher Quecksilberverschluß für chemische Apparate; von H. Karsten. Mit einer Abbildung 281

LXXVII. Luppenquetsche und Werkzeuge für den Danks'schen rotirenden Puddelofen. Mit Abbildungen auf Tab. VI 281

LXXVIII. Danks' Puddelofen als Ergänzung des Bessemer-Processes; von P. Tunner 282

LXXIX. Dormoy's mechanisches Puddelverfahren. Mit Abbildungen auf Tab. VI 287

LXXX. Beschreibung der Kupfergewinnung aus Kies-Abbränden im Tyne-District; von Dr. Georg Lunge. Mit Abbildungen auf Tab. VI . 288

LXXXI. Ueber ein Doppelsalz von Chlornickel und Chlorammonium; von Isaac Adams jun. und F. M. Merrick 316

LXXXII. Ueber die Anwendung des Magnesiums bei der Marsh'schen Arsenprobe; von John C. Draper, Professor der Chemie an der medicinischen Facultät der New-Yorker Universität. Mit einer Abbildung . . . 320

LXXXIII. Ueber die Dichtigkeiten der Salzsäure; von J. Kolb . . . 322

LXXXIV. Verfahren zur analytischen Trennung der beiden isomeren Toluidine; von A. Rosenstiehl 326

LXXXV. Ueber Färben des Leders mit Theer-Farbstoffen; von Ferdinand Springmühl 329

Miscellen.

Das Heberlein'sche neue Bremssystem für Eisenbahnzüge 334. Brown's Abschlußschieber für Wasserleitungen ꝛc. 334. Russische Geschützgießerei 335. Ueber Geschütze aus Phosphorbronze 335. Große Panzerplatte 335. Großer Gußstahlblock 335. Ueber das Schweißen von Kupfer 335. Ueber galvanisches Vernickeln der Metalle in Frankreich 336. Ueber das Elektrischwerden gewisser Metalle beim Reiben mit Schwefelkohlenstoff 336. Zersetzungserscheinungen beim Manganchlorür; von F. W. Krecke in Utrecht 337. Reagens zur Erkennung von salpetriger oder Salpetersäure in käuflicher Schwefelsäure 338. Corallin auf Wolle gedruckt 338. Versuche über die Conservirung des Bieres für den Seetransport nach dem Velten'schen Erwärmungsverfahren; von Oscar Knab, Brauereitechniker in den Brauereien von Jos. Sedlmayer in München 339. Ein wichtiger Fortschritt in der Papierfabrication (Cellulosepapier). 341. Röhren aus Papier für Gas- und Wasserwerks-Anlagen 342. Kitt für zerbrochene Glas- und Porzellanschalen 344.

Fünftes Heft.

Seite

LXXXVI. Ueber ein neues Manometer zur Messung hohen Gasdruckes; von V. Regnault. Mit Abbildungen auf Tab. VII 345

LXXXVII. Professor A. E. Dolbear's Methode, Rotationsgeschwindigkeiten zu messen 351

LXXXVIII. Verbessertes Fairbairn'sches Dampfkessel-System. Mit Abbildungen auf Tab. VII 352

LXXXIX. C. Davis und T. Hardester's Vorrichtung zur Ansammlung und Beseitigung des Schaumes aus Marine-Dampfkesseln. Mit einer Abbildung auf Tab. VII 353

XC. Bericht über Explosionsversuche mit Locomotivkesseln; von der Pennsylvania-Eisenbahn-Gesellschaft 354

XCI. Ketchum's Schubstangenverbindung. Mit einer Abbildung auf Tab. VII 357

XCII. Colt's Maschine zur Prüfung der Festigkeit metallener Constructionstheile. Mit einer Abbildung auf Tab. VII 357

XCIII. Maschine zur Prüfung der Festigkeit von Drahtseilen, gußeisernen Säulen, Brückenbolzen, Kesselplatten ꝛc.; von Gebrüder Riehle in Philadelphia (Amerika). Mit Abbildungen auf Tab. VII . . . 359

XCIV. Penn's Regulirungshahn für Wasserleitungen. Mit Abbildungen auf Tab. VII 360

XCV. Chapman's Maschine zum Feilen der Sägen. Mit einer Abbildung auf Tab. VII 361

XCVI. Warsop's Rohrschlüssel. Mit einer Abbildung auf Tab. VII . . 362

XCVII. Wright's Flaschenstöpsel. Mit einer Abbildung auf Tab. VII . 363

XCVIII. Befestigung von Glasscheiben bei Oberlichten ꝛc. Mit einer Abbildung 363

XCIX. Archer's Steinbrechmaschine. Mit einer Abbildung auf Tab. VII . 364

C. Ueber Verwendung der Steinkohlenlösche zu künstlichem Brennmaterial; von E. F. Loiseau 364

CI. Ueber die dokimastische Wismuthprobe und die dokimastische Scheidung des Wismuths von Kupfer, Arsen, Antimon und Blei; von Hugo Tamm . 368

CII. Verfahren zur volumetrischen Bestimmung des Kupfers mittelst Cyankalium; von de Lafollye 376

CIII. Ueber die volumetrische Bestimmung des Kupfers mittelst Cyankalium; von Yvon 378

CIV. Darstellung des russischen Eisenbleches 379

CV. Ueber Aluminiumplattirung; von Dr. Clemens Winkler . . . 381

CVI. Ueber die Abscheidung des Arsens aus dem Arsenwasserstoffgase durch Erhitzen bei der Marsh'schen Arsenprobe; von Dr. John C. Draper, Professor der Chemie an der medicinischen Facultät der New-Yorker Universität. Mit Abbildungen 385

CVII. Ueber arsenhaltiges Schwefelwasserstoffgas; von Jacob Myers . . 389

CVIII. Analyse eines entglasten Glases; von Heinrich Wieser . . . 390

CIX. Verfahren zur Decorationsmalerei auf Zinnfolie; von C. Daniel . 391

CX. Ueber die chemische Zusammensetzung des chinesischen Grüns (Lokao); von S. Cloez und Er. Guignet 393

CXI. Das Corallin und seine Verwendung zum Färben und Drucken . . 397

CXII. Ueber das Färben der Steinnußknöpfe; von Leopold Müller . . 399

CXIII. Versuche mit der Fehling'schen Kupferlösung zur Bestimmung des Traubenzuckers; von T. L. Patterson 402

CXIV. Eismaschine zur Bereitung von Gefrorenem, von Professor Dr. Meidinger. Mit einer Abbildung 409

Miscellen.

Die Welt-Ausstellung zu Wien im Jahre 1873 414. Neuere englische Constructionen des Eisenbahn-Oberbaues 416. Ueber die Kosten der Wasserhebung 417. Verbessertes Scharnier für eiserne Brücken 418. Die Doppel-Paddingmaschine und die combinirte Appreturmaschine 418. Vorrichtung zum Einsprengen von Geweben 418. Analysen englischer Quarzziegel 419. Ueber die neuen Silber- und Goldgruben in Klein-Asien; von Dr. R. Baur 419. Ueber die Entkalkung der Knochenkohle mit Holzessigsäure 422. Ueber ein neues Aräometer, Wasserwaage genannt, für das Absüßen der Knochenkohle-Filter in Zuckerfabriken 423. Ueber die Prüfung des Brodes und Mehles auf Alaun 424. Ueber Rosenöl; von Dr. R. Baur 424. Berichtigung 424.

Sechstes Heft.

Seite

CXV. Alarmvorrichtung für Hochdruckdampf; von H. S. Jewell und F. Steele in Brooklyn (N. Y., Amerika). Mit Abbildungen auf Tab. VIII 425

CXVI. Verdampfungsversuche mit Meyn'schen Dampfkesseln . . . 427

CXVII. Sechsfache Kessel-Bohrmaschine (System Basson) von Sondermann und Stier in Chemnitz. Mit Abbildungen auf Tab. VIII . . . 432

CXVIII. Amerikanische Handbohrmaschine. Mit einer Abbildung auf Tab. VIII 435

CXIX. Wellenkuppelung; von W. Breul. Mit einer Abbildung auf Tab. VIII 436

CXX. Ueber combinirte guß- und schmiedeeiserne Tragbogen; von P. H. Jackson. Mit einer Abbildung 436

CXXI. Einrichtungen zur Verhütung von Unglücksfällen in Fabriken . . 439

CXXII. Dingey's Mineralmühle zum Feinmahlen. Mit einer Abbildung auf Tab. VIII 445

CXXIII. Ueber Anwendung des Carr'schen Desintegrators als Mahlmühle 447

CXXIV. Verbesserter Spund und Spundeinsetzer für Brauereien; von D. B. Rickey in San Francisco. Mit Abbildungen auf Tab. VIII . . 449

CXXV. Gardner's Feuerlösch-Apparat (Gasspritze). Mit Abbildungen auf Tab. VIII 451

CXXVI. Die Telegraphie in Nordamerika 452

CXXVII. Wheatstone's magnet-elektrische Uhren. Mit Abbildungen auf Tab. VIII 455

CXXVIII. Ueber die Auslöschung des elektrischen Lichtes durch die Annäherung eines Magnetes; von Prof. E. J. Houston in Philadelphia . . 457

Seite

CXXIX. Thermostatischer Gasregulator; von Dr. Jeannel. Mit Abbildungen auf Tab. VIII 460

CXXX. Ueber die in Steinkohlen eingeschlossenen Gase; von Ernst v. Meyer 462

CXXXI. Ueber die in den Kohks enthaltenen Gase und über die Anwendung der Sprengel'schen Queckstlber-Luftpumpe bei der Analyse der Kohks; von John Parry, Chemiker der Ebbw Vale Eisenwerke in Wales . 470

CXXXII. Ueber Mushet's Specialstahl; von Prof. Heeren . . . 477

CXXXIII. Ueber die Zusammensetzung zweier krystallisirter Roheisen; von C. Rammelsberg 479

CXXXIV. Ueber Henderson's Verfahren zur Entfernung des Phosphors aus dem Eisen 480

CXXXV. Beschreibung des dephosphorirenden Puddel-Processes zur Darstellung guten Stabeisens aus phosphorhaltigem Roheisen; von Theodor Scheerer, Bergrath und Professor an der k. Bergakademie in Freiberg . 482

CXXXVI. Ueber die Veränderung einer Bronze durch langes Liegen in der Erde; von E. Priwoznik, Hauptmünzamts-Chemiker in Wien . . 483

CXXXVII. Zur Galvanoplastik; von Professor Heeren 487

CXXXVIII. Ueber ein neues Verfahren zum Reproduciren von Zeichnungen; von B. Renault 489

CXXXIX. Ueber Analyse des Bleichpulvers; von Prof. Fr. Crace Calvert in Manchester 489

CXL. Neues Verfahren zur Darstellung des Alizarins aus Paranaphtalin, Anthracen oder deren Homologen; von C. Girard 490

CXLI. Ueber das Färben der Baumwollgewebe in Anilinschwarz; von Jul. Persoz 491

CXLII. Sebor's Methode der Zuckergewinnung aus Melasse . . . 496

CXLIII. Ueber den Effect einiger Kochmethoden im Vacuumapparat der Zuckerfabriken; von Ferdinand Jicinsky, Fabrikschemiker 503

Miscellen.

Die vollen und abgekürzten Maaße und Gewichte des deutschen Reiches 509. Explosion eines Monte-jus; von H. Minssen 510. Verfahren um das zur Kesselspeisung bestimmte Condensationswasser von Fettstoffen zu reinigen; patentirt für die Maschinenfabrikanten Cail und Comp. in Paris 511. Graphische Darstellung der Textur des Schmiedeeisens 512. Das Färben der Zinnfolie (Darstellung von lackirtem Stanniol) 512. Ueber die Anthraflavinsäure; von Brandt 513. Nicholson- oder Alkaliblau auf Wolle 513. Anwendung der Löslichkeit der Cellulose in Kupferoxyd-Ammoniak zur Darstellung von wasserdichtem Papier, Dachpappe, künstlichen Holztafeln ꝛc. 514. Künstliche Wurstdärme aus Pergamentpapier 515. Die Doppel-Paddingmaschine und die combinirte Appreturmaschine 516. Concurrenzausschreiben, die Patentfrage betreffend 516.

DEPARTEMENT
BIBLIOTHEEK
VAN OORLOG.

I.

Ueber Explosionsversuche mit Dampfkesseln; von Prof. R. H. Thurston.

Aus dem Journal of the Franklin Institute, Februar 1872, S. 89.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Das Publicum sowohl, als auch Ingenieure von Fach haben seit der frühesten Geschichtsperiode der Anwendung des Dampfes zu gemeinnützigen Zwecken, ein sehr gerechtfertigtes Mißtrauen in den Dampfkessel gesetzt, in welcher Form derselbe auch auftrat. Und in der That, je größer unsere Vertrautheit mit diesem mächtigen Organe der Dampfmaschine ist, um so mehr wissen wir die Gefahr zu würdigen, welche dessen Gebrauch begleitet. Wer je einmal mit der Beaufsichtigung von Schiffsdampfmaschinen beauftragt gewesen ist, dem wird die stete Besorgniß und Verantwortlichkeit, welche Tag und Nacht schwer auf ihm lag, so lange die Maschine arbeitete, nicht so leicht aus dem Gedächtnisse schwinden, selbst wenn er das größte Vertrauen in die Umsicht und den Eifer der Personen setzen dürfte, welchen der Dampfkessel anvertraut war.

Jene schrecklichen Unglücksfälle, wie derjenige welcher im verflossenen Sommer den „Westfield" betraf, und die Epidemie von Explosionen, welche die wenigen letzten Monate so traurig kennzeichnen, haben die allgemeinen Besorgnisse von Neuem erweckt und verstärkt. Wir hoffen, daß diese Unfälle eine ernstere und einsichtsvollere Erforschung des fraglichen Gegenstandes und ein nachträgliches Gesetz zur Folge haben werden, welches die polizeiliche Aufsicht in den Vereinigten Staaten von Amerika wirksamer unterstützt, als es zur Verhütung gefährlicher Explosionen bis jetzt der Fall gewesen.

Schon während der letzten Jahre wurde eine Anzahl tüchtiger Ingenieure beauftragt, die näheren Umstände fast aller Dampfkessel-Explosionen in England zu erforschen und neuerdings sind auch in Amerika viele Fälle mit ähnlicher Sorgfalt und Einsicht untersucht worden.

Eine Commission der erfahrensten und intelligentesten englischen Ingenieure hat ebenfalls vor Kurzem diesem Gegenstande ihre Aufmerksamkeit zugewendet, um zu bestimmen welches Gesetz zu empfehlen wäre, und in wie weit dasselbe voraussichtlich jener augenscheinlich so rasch wachsenden öffentlichen Gefahr abhelfen könnte. Die auf diesem Wege erlangten belehrenden Aufschlüsse erwiesen sich insofern als sehr nützlich, als sie zur Beseitigung mancher seltsamen und abenteuerlichen Theorien beitrugen. Nach Untersuchung vieler Hunderte von Dampfkessel-Explosionen kam man zu dem Schluß, daß diese Unfälle lediglich der Fahrlässigkeit oder Unwissenheit zuzuschreiben seyen, nie aber solchen Ursachen, welche nicht von Personen gewöhnlicher Intelligenz leicht begriffen werden können. Es scheint, daß die meisten Ursachen jetzt ergründet, daß sie nicht zahlreich sind und bei gehöriger Umsicht und Aufmerksamkeit leicht controllirt werden können. Immerhin bedarf es aber eines directen Beweises vorstehender Schlußfolgerungen, und ein solcher kann nur durch eine Reihe von Versuchen erzielt werden, bei denen man die Führung jenes Beweises direct im Auge hat. In diese Kategorie würde die Sprengung von Dampfkesseln gehören, wo möglich unter den Bedingungen einer wirklichen Explosion und unter sorgfältiger Beobachtung des Einflusses welchen die Aenderung dieser Bedingungen auf die Beschaffenheit und Stärke der resultirenden Wirkung ausüben würde.

In der bezeichneten Richtung ist bis jetzt verhältnißmäßig wenig geschehen. Vor mehr als 35 Jahren stellte eine Commission des Franklin Institute in Philadelphia eine Reihe so ausgedehnter und genauer Versuche an, daß die Verbreitung ihrer Berichte [1] unter den Ingenieuren heutigen Tages eine öffentliche Wohlthat seyn würde. Diese Berichte, sowie auch die Abhandlung F. A. Paget über die Abnutzung der Dampfkessel, [2] und die kleine Schrift von E. B. Martin über Dampfkessel-Explosionen [3] sollten in der Bibliothek keines Ingenieurs fehlen.

Die Versuche der Commission des Franklin Institute waren in kleinem Maaßstabe und an Constructionen angestellt worden, welche von denen der meisten Dampfkessel sehr abweichen. Obgleich nun die erlangten Aufschlüsse von unschätzbarem Werth waren, so blieb es doch wünschenswerth, die Versuche zu wiederholen, jedoch an Kesseln von voller

---

[1] Diese Berichte wurden aus dem Journal of the Franklin Institute, vol. XVII, vollständig mitgetheilt im Jahrgang 1836 des polytechn. Journals Bd. LXI S. 324 und 409, Bd. LXII S. 1 und 81.

[2] Aus dem Civil Engineer and Architect's Journal mitgetheilt im polytechn. Journal, 1866, Bd. CLXXIX S. 89.

[3] Records of Steam Boiler Explosions; E. B. Martin. London, 1871, E. and F. N. Spon.

Größe, wie sie bei Dampfschiffen, Eisenbahnen und in Fabriken in Gebrauch sind. Und diese Versuche sind von Francis B. Stevens zu Hoboken in New Jersey (Vereinigte Staaten von Amerika) planmäßig entworfen und unter seiner Leitung ausgeführt worden.[4] Der Entwurf war schon seit Monaten fertig und auf die Anfrage des Hrn. Stevens' genehmigten die vereinigten Eisenbahn-Gesellschaften zu New Jersey in vollkommener Anerkennung der Wichtigkeit einer solchen Untersuchung sowohl ihnen als auf dem Publicum gegenüber, die Summe von 10,000 Dollars, um Hrn. Stevens in den Stand zu setzen, eine Reihe von einleitenden Versuchen anzustellen. Zugleich luden sie andere Eisenbahn-Gesellschaften und Dampfkesselbesitzer ein, in dieser Angelegenheit gemeinschaftlich mit ihnen vorzugehen und stellten ihre Werkstätten und Remisen für jede Anordnung welche sich im Verlauf des Unternehmens als nöthig oder wünschenswerth darstellen würde, zur Verfügung.

Verschiedene alte Kessel waren kürzlich aus den Dampfern der vereinigten Gesellschaften herausgenommen worden. Diese wurden nun hydraulischem Drucke ausgesetzt, bis der Bruch erfolgte, dann wieder reparirt und so jeder mehreremale gesprengt, um auf diese Weise die schwächsten Stellen zu entdecken. Letztere wurden von Neuem verstärkt, so daß man schließlich stärkere Kessel hatte, als wie sie herausgenommen worden waren. Die Stellen, an welchen der Bruch erfolgte, und die Beschaffenheit des Bruches wurden bei jedem Versuche sorgfältig notirt. Hierauf erfolgte die Aufstellung der Kessel am Eingang des Hafens von New-York innerhalb einer großen zu ihrer Aufnahme hergerichteten Einfriedigung, eine schwierige Arbeit, welche aber mit Geschicklichkeit und ohne Unfall ausgeführt wurde. So wurden vier alte Schiffsdampfkessel nebst fünf neuen zu diesem Zweck gebauten Dampfkesseln ohne irgendwelche Beschädigung für die Versuche verfügbar.

Endlich am 22. und 23. November 1871 wurden die zu beschreibenden Versuche angestellt. Eine große Anzahl von Ingenieuren ꝛc. war eingeladen worden, den Versuchen beizuwohnen. Der erste in Angriff genommene Kessel war ein gewöhnlicher Kessel mit wiederkehrendem Feuerzug, Fig. 15. Der cylindrische Theil desselben hatte einen Durchmesser von 6 Fuß 6 Zoll und eine Länge von 20 Fuß 4 Zoll. Die Wanddicke betrug $^1/_4$ Zoll, die ganze Länge des Kessels 28 Fuß. Der Schornstein hatte 4 Fuß äußeren und 32 Zoll lichten Durchmesser, und eine Höhe von $10^1/_2$ Fuß. Die beiden Oefen waren 7 Fuß lang und hatten flache Gewölbe. Es waren zehn untere Feuerzüge vorhanden, zwei von

[4] Der Verfasser dieser Abhandlung docirt an Stevens' Institute of Technology, Hoboken, N. J.

16 und acht von 9 Zoll Durchmesser, und alle von 15 Fuß 9 Zoll Länge; ferner zwölf obere Züge von 8½ Zoll Durchmesser und 22 Fuß Länge. Die Totaloberfläche des Rostes betrug 38½ Quadratfuß, die Heizfläche 1350 Quadratfuß. Die Wasserräume waren 4 Zoll weit, und die Platten mittelst Schrauben-Stehbolzen in Zwischenräumen von 7 zu 7 Zoll gesteift.

Dieser Kessel war im Jahre 1858 von Fletcher, Harrison und Comp. zu New-York für den Dampfer „Joseph Belknap" gebaut worden und 13 Jahre im Dienst gewesen. Das letzte Certificat des Inspectors hatte 40 Pfund Dampfdruck gestattet. Der obere Theil des Kessels schien in gutem Zustande zu seyn. Die Gurtnähte an der unteren Seite des cylindrischen Theiles hatten nachgegeben und waren alle ausgebessert worden, ehe der Kessel aus dem Schiff genommen wurde. Die Wasserkammern zeigten sich bedeutend zerfressen. Im verflossenen September war der Kessel in Gegenwart mehrerer als Zeugen eingeladener Ingenieure dem hydraulischen Drucke unterworfen worden. Bei einem Drucke von 66 Pfund per Quadratzoll hatte er nachgegeben, indem die Stehbolzen durchgezogen worden waren. Er wurde reparirt, sodann ohne Bruch bis auf 82 Pfund Druck probirt und später einem Dampfdruck von 60 Pfund per Quadratzoll ausgesetzt.

Bei dem Schlußversuch am 22. November wurde ein starkes Holzfeuer in dem Ofen angemacht, während das Wasser 12 Zoll über den Feuercanälen stand. Als der Dampfdruck 50 Pfd. zu übersteigen begann, zogen sich alle Anwesenden nach den ungefähr 250 Fuß von der Umfassung entfernten Manometern, deren Zuverlässigkeit bereits erprobt worden war, zurück. Es wurden folgende Dampfspannungen und Zeiten notirt:

Zeit.		Druck.		Zeit.		Druck.	
2h00′	Nachmittags	58	Pfund.	2h.25′	Nachmittags	91½	Pfund.
2.05	„	68	„	2.30	„	91	„
2.10	„	78	„	2.35	„	91½	„
2.15	„	87	„	2.40	„	91½	„
2.20	„	91½	„	2.45	„	91	„
2.23	„	93	„	2.50	„	90	„

Der Druck stieg sehr rasch, bis er ungefähr 90 Pfund [5] erreichte,

[5] Die äußerste Stärke dieses Kessels, als er noch neu war, hatte wahrscheinlich ungefähr das Doppelte dieses Druckes betragen.

worauf sich an allen Theilen des Kessels Risse zeigten. Bei 93 Pfund entstand am unteren Theile des Schornsteines (bei **A** Fig. 15) ein sehr bedeutender Riß, und da die anderen kleineren Risse sich erweiterten, so strömte der Dampf rascher aus, als er erzeugt wurde. Der Druck verminderte sich allmählich, der Heizer löschte das Feuer aus, und das Experiment war zu Ende.

Der zweite Versuch wurde mit einem schmalen Dampfkessel Fig. 16 angestellt, welcher zu dem besonderen Zweck construirt worden war, die wahrscheinliche Stärke der durch Stehbolzen gesteiften Oberfläche des „Westfield"-Dampfkessels zu bestimmen. Er hatte die Gestalt eines flachen viereckigen Kastens, war 6 Fuß lang, 4 Fuß hoch und 4 Zoll breit. Seine Seitenwände waren $^5/_{16}$ Zoll dick, aus dem besten „Feuerkasten-Flantschen-Eisen" der Abbot Iron Company. Die Breite des Wasserraumes betrug $3^3/_8$ Zoll. Die Nietbolzen längs der Ränder hatten $^3/_4$ Zoll Durchmesser und standen 2 Zoll von einander ab. In genauer Nachahmung der Anordnung und Construction derjenigen Wasserkammer des „Westfield" welche sich zwischen der hinteren Verbindung und dem hinteren Ende des Kessels befand, wurden beide Seitenwände in Zwischenräumen von $8^3/_4$ Zoll und $9^3/_{16}$ Zoll durch Schrauben-Stehbolzen zusammengehalten, deren Enden leicht übergenietet waren. Dieser flache Kessel, welcher auf 138 Pfund Druck probirt worden war, wurde bis auf $^5/_6$ mit Wasser gefüllt, eingemauert und zu beiden Seiten dem Feuer ausgesetzt. Die steigende Dampfspannung ist in folgender Tabelle notirt:

Zeit.		Druck.		Zeit.		Druck.	
3h18'	Nachmittags	0	Pfund.	3h36'	Nachmittags	51	Pfund.
3.20	„	4	„	3.37	„	54	„
3.21	„	5	„	3.38	„	58	„
3.22	„	7	„	3.39	„	65	„
3.23	„	9	„	3.40	„	72	„
3.24	„	11	„	3.41	„	78	„
3.25	„	13	„	3.42	„	86	„
3.26	„	15	„	3.43	„	94	„
3.27	„	18	„	3.44	„	100	„
3.28	„	20	„	3.45	„	110	„
3.29	„	23	„	3.46	„	117	„
3.30	„	27	„	3.47	„	126	„
3.31	„	30	„	3.48	„	135	„
3.32	„	34	„	3.49	„	147	„
3.33	„	38	„	3.50	„	160	„
3.34	„	44	„	3.51	„	165	„
3.35	„	49	„		Explosion.		

Bei einem Druck von etwas über 165 Pfund erfolgte eine heftige Explosion. Das Mauerwerk des Ofens flog nach allen Richtungen auseinander; ein Theil desselben wurde hoch in die Luft geschleudert und fiel zwischen den in der Nähe des Manometers befindlichen Zuschauern nieder. Die Seitenwände der explodirten Kammer waren mit ungeheurer Gewalt nach entgegengesetzten Richtungen geschleudert worden; die eine derselben riß ein Stück der hohen Einfriedigung ein, und fiel in beträchtlicher Entfernung in dem benachbarten Felde nieder; die andere traf einen in der Nähe befindlichen großen Kessel, schlug ein großes Loch hinein, prallte ab, und fiel nicht weit von demselben zu Boden. Beide Seitenwände zeigten sich beträchtlich gedehnt und 8 bis 9 Zoll tief schüsselförmig gebogen. Sämmtliche Stehbolzen waren, ohne zu brechen, und selbst ohne Zerstörung der Gewinde der äußeren oder inneren Schraube, herausgezogen. Letzteres ist zum Theil der großen Dehnung des Eisens, wodurch die Löcher erweitert wurden, theils einer Streckung des Metalles beim Herausziehen der Bolzen aus ihren Löchern zuzuschreiben.

Linien gleichmäßiger Dehnung schienen durch ein eigenthümliches System krummer Linien angedeutet, welche die Oxydschichte an der inneren Fläche jeder Platte durchzogen und beinahe das Aussehen der sogenannten magnetischen Curven hatten. Diese eigenthümlichen Gebilde umgaben sämmtliche Stehbolzenlöcher.

Der dritte Versuch fand am 23. November statt. Fig. 17 ist eine Ansicht des hierzu gewählten Kessels, welcher in die Kategorie der Röhrenkessel mit wiederkehrenden Feuerzügen gehörte. Er hatte keine unteren Feuerzüge; der Ofen und die Verbrennungskammer nahmen den ganzen unteren Theil ein. Die obere Kesseldecke war vollkommen flach und mit dem Boden durch sogenannte „Krähenfußstreben" verbunden, welche einen Querschnitt von 2 Zoll Breite und $\frac{1}{2}$ Zoll Dicke hatten, und der Länge des Kessels nach in Zwischenräumen von 12 und der Quere nach von 17 Zoll angeordnet waren. Jede Strebestange diente zur Verstärkung einer Fläche von 204 Quadratzoll. Die Wasserkammern waren durch einzöllige, in Zwischenräumen von 12 und 8 Zollen angebrachte Stehbolzen verstärkt. Die horizontalen Streben lagen 28 und 12 Zoll auseinander, und hatten $1\frac{1}{3}$ Zoll Durchmesser. Das einfach vernietete Kesselblech bestand aus „Nr. 3 Eisen." Der Kessel enthielt 384 Siederöhren von 2 Zoll Durchmesser und 12 Fuß Länge. Die Dampftrommel befand sich in der Mitte des Kessels, hatte einen Durchmesser von 6 Fuß und eine Höhe von 8 Fuß 8 Zoll.

Dieser Kessel war im Jahre 1845 von T. F. Secor und Comp. gebaut worden und 25 Jahre im Betrieb gewesen. Als er herausgenommen

wurde, gestattete das Certificat des Inspectors 30 Pfd. Dampfdruck. Im September war er der hydraulischen Probe unterworfen worden, wobei unter einem Drucke von 42 Pfd. per Quadratzoll eine Strebestange an der oberen Platte zerbrach. Bei 60 Pfd. Druck gaben 12 Streben nach, und gestatteten eine Entweichung des Wassers, welche jede weitere Steigerung des Druckes unmöglich machte. Die geborstenen Theile wurden sorgfältig reparirt und der Kessel abermals, und zwar diesesmal ohne Beschädigung, bis zu 59 Pfd. Druck probirt. Auch eine Dampfprobe bis zu 45 Pfd. Druck ließ ihn unbeschädigt. Bei dem Schlußversuch stand das Wasser 15 Zoll über den Siederöhren und blieb bis an's Ende auf diesem Niveau. Wie bei den vorhergehenden Versuchen wurde das Feuer mit so viel Holz, als frei im Ofen brennen konnte, angemacht und folgende Spannungen tabellarisch notirt:

Zeit.	Druck.	Zeit.	Druck.
12h21' Nachmittags	29½ Pfund.	12h31' Nachmittags	48½ Pfund.
12.23 „	33½ „	12.32 „	50 „
12.25 „	37½ „	12.33 „	52 „
12.27 „	41 „	12.34 „	53½ „
12.29 „	44½ „	Explosion.	

Als die Spannung 50 Pfd. per Quadratzoll erreicht hatte, vernahm man ein Geräusch, wie vom Bersten einer oder mehrerer Strebebänder, und bei 53½ Pfd. erfolgte die Explosion des Kessels mit furchtbarer Gewalt. Der ganze umschlossene Raum ward durch ungeheure Dampfmassen verdunkelt, die Luft mit fliegenden Fragmenten wie punktirt; das größte derselben, die Dampftrommel, erhob sich bis zu einer auf 200 bis 400 Fuß geschätzten Höhe und fiel in einer Entfernung von ungefähr 450 Fuß von ihrer ursprünglichen Stelle nieder. Das Getöse der Explosion glich dem Knall eines schweren Geschützes. Der Kessel war in viele Stücke zerrissen, und verhältnißmäßig wenige derselben fielen an den Ort, wo der Kessel gestanden, zurück.

Die nämliche Verbiegung der durch Stehbolzen verstärkten Flächen, welche bei den vorhergehenden Versuchen notirt worden war, wurde auch hier beobachtet, und die Schrauben-Stehbolzen zeigten sich ohne Bruch und ohne Abstreifung ihrer Gewinde aus ihren Löchern gezogen. Die Strebestangen waren meistens an den Anschweißungsstellen gebrochen.

Nachdem wir diese Versuche kurz beschrieben haben, wollen wir nun

untersuchen, welche Stütze ihre Resultate für die bestehenden Ansichten sind, und in wie weit sie zur Erweiterung unserer Kenntnisse von den Ursachen und Bedingungen der Explosionen dienen. In dem ersten Versuch haben wir wahrscheinlich einen Beleg für das bei weitem am häufigsten vorkommende Verhalten der Dampfkessel, wenn sie einer übermäßigen Dampfspannung nachgeben. Der stufenweise sich steigernde Dampfdruck erzeugte einen Riß an der schwächsten Stelle des Kessels; dieser Riß dehnte sich nach den stärkeren Stellen hin aus, und wurde bald weit genug, um den Dampf eben so rasch entströmen zu lassen, als er erzeugt wurde. Da die Stärke des Metalles in der Richtung des Sprunges hinreichte, um einer ferneren Ausdehnung bei dem Maximum der erreichten Spannung zu widerstehen, so geschah sonst kein weiterer Schaden. Nach Ausbesserung der betreffenden Stelle wird der Kessel wahrscheinlich noch lange Zeit gute Dienste leisten können.

Wenn Dampfkessel in Folge ihrer schwachen Construction oder in Folge übermäßiger Spannung nachgeben, so geschieht dieses in der Regel auf die so eben erwähnte Weise. Die Explosion ist der ausnahmsweise Fall. Der Häufigkeit, womit alte Kessel überall, in der Regel aber in der Nähe der Strebestangen Dampf entweichen lassen, und der scheinbaren Sicherheit, womit sie nach vielfacher Ausbesserung noch im Betrieb erhalten werden, ist wahrscheinlich die unter den (amerikanischen) Ingenieuren leider sehr verbreitete Ansicht zuzuschreiben, daß der Dampfdruck allein die Explosion nicht veranlassen könne, und daß der Dampfkessel, wenn er nur eine genügende Menge Wasser enthalte, vollkommen sicher sey.

In dem zweiten und dritten Versuche haben wir eine Erläuterung der verhältnißmäßig seltenen Umstände, unter welchen Explosionen wirklich vorkommen. Beim zweiten Versuch handelte es sich um eine vollkommen neue Construction, bei welcher das Metall noch nirgends durch Corrosion geschwächt war. Da die Ränder längs der Niete überall gleichzeitig und sehr gleichmäßig nachgaben, so wurden beide Hälften vollständig getrennt, und mit der ganzen Kraft einer unverkennbaren Explosion weit hinweggeschleudert, obgleich Wasser in reichem Maaße vorhanden war, der Dampfdruck die bei Locomotiven häufig vorkommende Spannung nicht überstieg, und der Kessel selbst sehr kleine Dimensionen hatte.

Das Herausreißen der Stehbolzen, ohne Bruch und ohne Abstreifung der Gewinde, war einer der interessantesten Punkte des Experimentes.

Unter der sehr wahrscheinlichen Annahme, daß hier ein Beispiel

durchschnittlich amerikanischer Praxis vorlag, erhalten wir für den gewöhnlichen Gebrauch die Formel:

$$d = \frac{365\,t}{\sqrt{f \cdot P}}$$

in welcher d den Abstand der Stehbolzen, t die Dicke der Platten, P die Dampfspannung und f den Sicherheitscoefficienten bedeutet, welcher letztere unter keinen Umständen weniger als 6 seyn darf. Aus obiger Formel ergibt sich:

$$P = \frac{1}{f}\left(\frac{365\,t}{d}\right)^2$$

Die Einheiten des Maaßes sind Pfund und Zoll.

Fairbairn fand auf empirischem Wege, daß der Durchmesser von Schrauben-Stehbolzen das Doppelte der Dicke der Kesselplatten seyn sollte, um ihre tensile Stärke gleich der Kraft zu machen, welche sie aus der Kesselwand zu ziehen strebt. Diese Stehbolzen sollten $^7/_8$ Zoll Durchmesser haben; wegen der Corrosion könnte noch $^1/_4$ Zoll zugegeben werden. Was den Abstand der Stehbolzen bei einem derartigen auf 40 Pfd. Druck berechneten Kessel anbelangt, so ist derselbe, wenn wir 6 als Sicherheitscoefficienten annehmen:

$$d = \frac{365 \times {}^5/_{16}}{\sqrt{6 \times 40}} = 7{,}3 \text{ Zoll.}$$

Fairbairn hat gezeigt, daß durch ein geeignetes Uebernieten der Enden die Stärke der Stehbolzen um 14 Proc. vermehrt wird.

Bei dem dritten, sowie bei dem zweiten Versuch ist es wahrscheinlich, daß die schwächsten Stellen sich gleichförmig über einen großen Theil des Kessels verbreitet hatten, entweder als schwächere Metallstrecken, oder als bedeutend corrodirte Flächen. Sobald die Strebebänder nachgaben, platzte der Kessel an vielen Stellen auf einmal.

Es wurde die Frage aufgestellt, ob keine Ueberhitzung des Wassers stattgefunden haben könne, ein Fall den zuerst Deluc beobachtet hat, und der seither durch Downy, Dufour und Andere untersucht worden ist, und ob die Heftigkeit der fraglichen Explosion nicht diesem Umstande zuzuschreiben sey. Wenn man sich indessen vergegenwärtigt, daß jene Experimentatoren es schwierig fanden, diese Bedingung bei metallenen Gefäßen mit kleinen Wassermengen einzuführen, und daß der Betrag dieses Ueberhitzens mit kleinen Quantitäten Wassers sehr gering ausfällt und in weit geringerem Grade wächst, als das Wasserquantum zunimmt, so dürfte es sehr zweifelhaft seyn, ob es möglich wäre, einen solchen Zustand im vorliegenden Falle herbeizuführen, wo Tonnen

von Wasser den Inhalt eines plumpen Kessels bildeten und außerdem eine beständige Circulation durch das an dem einen Ende befindliche Feuer unterhalten wurde. Jedenfalls mußte die Quantität der auf diese Weise aufgespeicherten Wärme sehr gering gewesen seyn, selbst wenn ein solcher Ueberschuß vorhanden gewesen wäre. Wüßte man genau die Höhe, auf welche die Dampftrommel emporgeschleudert wurde, so könnte man leicht mit Sicherheit bestimmen, ob der bei $53^1/_2$ Pfund Druck befreite Dampf hinreichte, die genannte Wirkung hervorzubringen.

Aus dem Resultate der Stevens'schen Versuche lassen sich nun folgende Schlußfolgerungen ziehen:

1) Tiefer Wasserstand, obgleich unzweifelhaft eine der Ursachen, ist jedoch nicht die einzige Ursache heftiger Explosionen, wie so häufig angenommen wird; es kann auch bei einem mit Wasser gut versorgten Dampfkessel eine sehr heftige Explosion eintreten. Letzteres wird schon in kleinem Maaßstabe durch die oben erwähnten Versuche der Commission des Franklin Institute bestätigt.

2) Ein im Allgemeinen als mäßig bezeichneter Dampfdruck kann bei einem schwachen, eine reichliche Quantität Wasser enthaltenden Dampfkessel, dessen Feuercanäle alle gut verwahrt sind, eine sehr heftige Explosion hervorrufen. Diese Thatsache ist unseres Wissens bisher noch nie durch directen Versuch nachgewiesen worden.

3) Ein Dampfkessel kann bei einer Dampfspannung explodiren, welche geringer ist, als der Druck, dem er bei der hydraulischen Prüfung mit dem besten Erfolge Widerstand geleistet hat. Der letzte Dampfkessel war bis auf 59 Pfund Druck probirt worden und explodirte nachher bei $53^1/_2$ Pfund.

Diese schon früher von einigen Ingenieuren behauptete, aber im Allgemeinen bezweifelte Thatsache ist nun direct bewiesen. [6] Es ist schließlich zu bemerken, daß man sich auf ongeschweißte Strebestangen, sowie auf Schrauben-Stehbolzen welche an ihren Enden nicht mit Muttern versehen oder ganz gut übergenietet sind, durchaus nicht sicher verlassen kann.

[6] Mehrere Fälle dieser Art, wiewohl sie nicht jedesmal von einer Explosion begleitet waren, sind dem Verfasser bekannt. Bei zwei Dampfkesseln der Detroit-Wasserwerke, welche die hydraulische Probe mit 38° C. warmem Wasser bis zu 200 Pfund ausgehalten, brachen bei der ersten Dampfprobe sämmtliche Strebestangen unter beziehungsweise 110 und 115 Pfund Dampfdruck. Der Kessel des Dampfers „Algonguin" hatte die hydraulische Probe mit 150 Pfund Druck und kaltem Wasser bestanden; bei der Dampfprobe brach eine Strebestange bei 100 Pfund. Ein ähnlicher Fall ereignete sich vor einigen Jahren in New-York, wobei der Dampfkessel unter traurigen Umständen explodirte. Diese Unfälle haben wahrscheinlich ihren Grund in der Formveränderung des Dampfkessels bei sich ändernder Temperatur, wodurch irgend ein ohnedieß bereits geschwächter Theil einer unnatürlichen Spannung ausgesetzt wird.

Diese höchst interessante und wichtige Reihe von Versuchen wird beim Wiedereintritt der warmen Jahreszeit fortgesetzt werden, und es ist zu hoffen daß der Congreß sich veranlaßt sehen wird, Vorkehrungen zu ihrer weiteren Ausdehnung zu treffen.

Bei den bevorstehenden Versuchen beabsichtigt Hr. Stevens die Bedingungen der Explosion bei niedrigem Wasserstand zu ermitteln, ferner zu untersuchen, welche Wirkung ein plötzliches Oeffnen des Sicherheitsventiles auf einen bereits stark gespannten Dampfkessel ausübt, endlich zur Controlle derjenigen Versuche, welche die Explosion als eine Folge übermäßiger Spannung zu beweisen scheinen, Dampf von hohem Drucke in einen verhältnißmäßig schwachen Dampfkessel zu leiten, welcher kein Wasser enthält. Er hat überhaupt die Absicht, dieses weite Feld der Untersuchung so vollständig zu erforschen, als es Zeit und Mittel gestatten.

II.

Brown's Wasserstandsglas für Dampfkessel.

Nach dem Scientific American, December 1871, S. 371.

Mit einer Abbildung auf Tab. I.

Dieser bereits vielfach in Ausführung gebrachte Apparat hat, wie aus der Abbildung Figur 4 zu entnehmen ist, selbstthätige Ventile A, welche bei einem etwaigen Zerspringen des Glasrohres jedes weitere Ausströmen von Wasser oder Dampf verhindern.

Hierdurch ist es möglich, den ganzen Apparat ohne Gefahr für den Kesselwärter in größeren Dimensionen zu halten und dadurch dessen Verläßlichkeit bedeutend zu erhöhen.

Ohne näher auf die aus der Zeichnung ersichtlichen Details einzugehen, ist noch zu bemerken daß, um diesen Wasserstandsapparat in Thätigkeit zu setzen, es genügt, nach dem Aufdrehen der Ventile C, durch Bewegung des Knopfes B das obere Ventil A zu öffnen, wodurch das untere Ventil A sofort entlastet wird und das Wasser einläßt.

III.

Versteifung der Rauchrohre bei Cornwallkesseln.

Nach Engineering, Januar 1872, S. 39 und dem Engineer, Januar 1872, S. 49.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

In England, wo die sogen. Rauchrohr- oder Cornwallkessel in ausgedehnter Verwendung stehen, pflegt man seit längerer Zeit die Rauchröhren, welche äußerem Drucke ausgesetzt sind, derart zu versteifen, daß entweder die Blechtrommeln mit flantschenartig aufgebogenen Rändern zusammengenietet, oder aber stumpf aneinander stoßend durch aufgenietete T-Eisen verbunden werden.

Um auch bei älteren Kesseln diese Versteifung vornehmen zu können, bedient man sich am zweckmäßigsten (nach einem vom Oberingenieur der Manchester Steam Users' Association Hrn. L. E. Fletcher veröffentlichten Verfahren) der in den Figuren 7 — 10 dargestellten Construction. Hiernach wird durch eine Art Stehbolzen der zur Verstärkung dienende Winkelring um etwa 1 Zoll englisch von der Rohrwand entfernt aufgenietet, so daß das Kesselwasser zwischendurch circuliren kann und ein etwaiges Verbrennen des Bleches an dieser Stelle verhindert wird.

Die Ringe sind, um durch das Mannloch eingeführt und um die Röhren gelegt werden zu können, zweitheilig; die Schenkellänge beträgt ca. 3 und die Stärke $\frac{1}{2}$ engl. Zoll. Je nach Erforderniß werden solcher Ringe zwei oder mehrere über die Oberfläche des Rauchrohres vertheilt.

Diese Verstärkungsringe sind jedenfalls als ein gelungenes Auskunftsmittel bei zu schwach construirten Kesseln zu betrachten, unter der Voraussetzung jedoch, daß die sorgfältige Reinigung der Räume zwischen den Ringen und der Rohrwand regelmäßig erfolgt, da sonst die Sicherheit des Kessels in Folge des sich ansetzenden Kesselsteines desto mehr gefährdet wäre.

IV.

Der patentirte Röhrenkeſſel von Pauckſch und Freund; beſchrieben von Theobald Obach, Ingenieur.

Aus der Zeitſchrift des öſterreichiſchen Ingenieur- und Architektenvereines, 1872 S. 52.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Im Nachſtehenden mache ich einige Mittheilungen über einen Röhrenkeſſel, welcher in Deutſchland große Anerkennung gefunden hat, und deſſen Einführung in Oeſterreich ich mir zur Aufgabe gemacht habe; es iſt dieß der den HHrn. Pauckſch und Freund in Landsberg a. W. patentirte Röhrenkeſſel, bei deſſen Conſtruction vorzugsweiſe die erleichterte Reinigung der Röhren und des Keſſelkörpers in Betracht gezogen iſt.

Ehe ich dieſe Keſſel näher beſchreibe, will ich einige Bemerkungen über Röhrenkeſſel im Allgemeinen machen.

Als bekannt darf ich vorausſetzen, daß die Röhrenkeſſel mit Bezug auf ſchnelle und wohlfeile Dampfbildung jeder anderen Keſſelconſtruction vorzuziehen ſind. Alle bisherigen Syſteme leiden jedoch unter dem gemeinſamen Hauptfehler der ſchwierigen und oft unmöglichen Reinigung.

Daß ſchlechte Reinigung beim Röhrenkeſſel unfehlbar Durchbrennen der Röhren, Undichtwerden, Zerſpringen der Röhrenplatten u. dergl. zur Folge hat, weiß jeder Fachmann und Induſtrielle.

Die Röhrenkeſſel mit Feuer um die Röhren haben noch gewöhnlich den Nachtheil eines zu geringen Waſſerinhaltes.

Zur Entfernung des Keſſelſteines oder zur Verhinderung der Bildung desſelben hat man vielſeitige Verſuche gemacht; es haben ſich jedoch weder die mechaniſchen noch die chemiſchen Mittel in der großen Praxis bewährt.

Meiner Anſicht nach iſt die glücklichſte Löſung der Frage über Beſeitigung dieſer großen Calamität eine Keſſelconſtruction, welche es ermöglicht, die Ausſcheidungen des Waſſers auf einer Stelle im Inneren des Keſſels anzuſammeln, die vom Feuer nicht berührt wird, und von welcher ſie leicht entfernt werden können.

Kommt einer ſolchen Keſſelconſtruction noch der allgemeine Vortheil der Röhrenkeſſel zu gut, nämlich die Verdampfung durch dünnwandige Röhren, vermeidet ſie dagegen die den Röhrenkeſſeln bisher anhaftenden Mängel, iſt ſie dabei zweckmäßig ausgerüſtet und dauerhaft, ſo kann man einen ſolchen Keſſel nach praktiſchen Begriffen als nahezu vollkommen

betrachten. Der von Pauckſch und Freund angefertigte Keſſel iſt aber berechtigt, auf dieſen hohen Grad von Brauchbarkeit Anſpruch zu machen

Wie aus Figur 11, dem Längenſchnitt, und Figur 12, dem Querſchnitt, erſichtlich iſt, beſteht der Keſſel aus einem cylindriſchen Mantel, welcher an zwei aufgebördelte Böden genietet iſt.

Dieſe Böden bilden die Röhrenplatten, in welche die Röhren eingeſetzt ſind; je nach dem Durchmeſſer des Keſſels werden dieſe Böden durch 2 bis 4 Längsanker mit einander verbunden.

Die Röhren gehen durch die ganze Länge des Keſſels und ſitzen in den Röhrenplatten mit abgedrehten Anſchlußflächen ohne irgend vernietet, verſtemmt oder verſchraubt zu ſeyn, wie ich ſpäter beſchreiben werde. Ihre Vertheilung im Körper des Keſſels iſt eine ſolche, daß zwei Gruppen gebildet werden, zwiſchen denen ein freier Raum bleibt, in welchem ein erwachſener Mann ſich leicht bewegen kann.

An dem vorderen Boden iſt ein Hals angebracht, der mit einem Deckel verſchließbar iſt. Derſelbe dient als Mannloch und als Schlammſammler.

Der Dom iſt ohne alle Winkelverſteifungen aufgeſetzt,
die Keſſelarmatur iſt die landesübliche,
der Roſt iſt gewöhnlich ein Planroſt.

Die Ausrüſtung des Ofens beſteht außer den üblichen Schiebern ꝛc., in einer gußeiſernen Stirnplatte, welche mit den Zugverſchlüſſen, den Feuerungsthüren ꝛc., und überdieß mit zwei großen Reinigungsthüren verſehen iſt, die je eine Röhrengruppe decken.

Die Keſſel werden angefertigt von:

3—6 Fuß Durchmeſſer,
8—18 Fuß Länge,
28—96 Feuerröhren,
160—1400 Quadratfuß Heizfläche.

Die Blechſtärke hängt vom Durchmeſſer des Keſſels ab.

Die Röhren haben für alle Keſſel $2^1/_2$ Zoll lichte Weite und $^1/_8$ Zoll Wandſtärke.

Ich will nun die Vortheile der einzelnen Anordnungen in der Conſtruction, ſowie die Manipulationen mit den Röhren näher beſchreiben.

Die Einſetzungsweiſe der Röhren iſt ſehr einfach.

Die Röhren ſind nirgends befeſtigt; ſie ſind nur durch Druck in die Löcher der Platten hineingepreßt. Am oberen und unteren Ende der Röhren iſt eine Verdickung, welche je aus einem ſchwach coniſch abgedrehten Ringe gebildet iſt, der auf das Rohr gelöthet wurde.

Die Böden ſind conform ausgebohrt; das Einpreſſen der Röhren

geſchieht in der Weiſe, daß eine Stange durch das Rohr geſchoben wird, welche auf einer Seite, nämlich dem dickeren Ende des Rohres, eine Platte trägt, die auf das Rohr drückt, während auf der anderen Seite eine hohle Kappe aufgeſteckt wird, die an der Röhrenplatte aufſitzt; zu Folge der Höhlung kann das Rohr mit dieſem Ende über die Rohrplatte hervortreten.

Das Ausziehen der Röhren geſchieht in der gleichen Weiſe ebenfalls mit der Stange; es wird nur die Scheibe an Stelle der Kappe und dieſe an Stelle der Scheibe geſetzt.

Sowohl beim Einziehen, als auch, wenn nöthig, beim Ausziehen kann mit Hammerſchlägen nachgeholfen werden, die auf das verdickte und angeſtählte Ende der Stange gegeben werden.

Die Behandlungsweiſe der Röhren iſt daher eine ſehr einfache und ich bezeichne dieß als den erſten und hauptſächlichſten Vortheil.

Ein zweiter Vortheil der dem Pauckſch- und Freund'ſchen Keſſel zu gut kommt, iſt das glücklich gewählte Anbringen des Einſteighalſes; dieſer iſt nämlich durch die Einmauerung vor dem Feuer geſchützt und befindet ſich alſo in ihm das Waſſer in Ruhe, es wird ſich daher in ihm vorzugsweiſe der Schlamm anſammeln, wodurch die Keſſelſteinbildung weſentlich vermindert iſt.

In der That zeigt ſich bei Abnahme des Deckels, daß ſich der Schlamm in einer nach dem Keſſel zu verdünnten Schicht abgelagert hat.

Zur Entfernung dieſes Schlammes während des Betriebes geht durch den Deckel ein Rohr mit Hahn, wodurch von Zeit zu Zeit abgeblaſen wird.

Dieſer Hals hat noch einen anderen nicht unweſentlichen Zweck, nämlich den, daß ſich der Keſſelbeſitzer ohne ſchwierige Beſteigung des Keſſels ſelbſt von der Beſchaffenheit des Inneren überzeugen kann.

Die Keſſelſteinbildung iſt durch erwähnte Anordnung ziemlich beſeitigt und es kann nun als dritter Vortheil hervorgehoben werden:

„Die Anordnung des Feuers unter dem Keſſel.“ Dadurch ſind die Röhren und Röhrenplatten nicht direct der Stichflamme ausgeſetzt, ſo daß dieſen eine größere Dauerhaftigkeit geſichert iſt.

Dieſe Anordnung geſtattet ferner die Anwendung eines geräumigen Roſtes, auf dem ſich gutes und ſchlechtes Brennmaterial langſam und vollſtändig verbrennen läßt.

Als vierten Vortheil kann ich die praktiſche Ausrüſtung des Ofens bezeichnen.

Die Stirnplatte trägt, wie erwähnt, außer den Feuerungsthüren, Zugverſchlüſſen ꝛc. noch die Reinigungsthüren für die Röhren; es kann ſomit die ganze Bedienung und Reinigung von vorn geſchehen.

Die Reinigung der Röhren kann während des Betriebes geſchehen; denn wenn eine der Thüren geöffnet wird, ſo iſt auf dieſer Hälfte der Zug unterbrochen, während er auf der anderen Hälfte fortwirkt, was dadurch ermöglicht iſt, daß eine Trennungswand zwiſchen die beiden Thüren eingeſetzt iſt. Der Heizer kann daher die Röhren mit einer Krücke durchfahren und die Flugaſche in den dafür beſtimmten Raum hinter den Keſſel ſtoßen, ohne von der Hitze irgend beläſtigt zu werden.

Beſonders bei ſchlechtem Brennmaterial iſt dieſe leichte Reinigungsweiſe von großer Wichtigkeit.

Als fünfter Vortheil, den dieſe Keſſel mit den übrigen Röhrenkeſſeln gemein haben, iſt noch zu erwähnen, daß ſie im Verhältniß zu ihrer Heizfläche weniger Raum brauchen und weniger Gewicht haben, als z. B. ein Cornwall-, Bouilleur- oder ſonſtiger Cylinder-Keſſel.

Durch die angeführten Conſtructions-Vortheile iſt auch der große Erfolg des Pauckſch- und Freund'ſchen Keſſels erklärt.

In einer Fabrik in Schleſien wurden einige Verdampfungsverſuche gemacht, worüber die Civilingenieure Schwanitz und Serger in der von ihnen veröffentlichten Brochüre wie folgt berichten:

„Zu unſeren Unterſuchungen bot uns die Zuckerfabrik der Herren Barone von Richthofen zu Gutſchdorf in Schleſien eine paſſende Gelegenheit dar, da ſich daſelbſt neben einem von Pauckſch und Freund gelieferten, und ſeit vorigem Jahre im Betriebe befindlichen Röhrenkeſſel, auch noch Keſſel anderer Conſtruction, namentlich ein ſeit Kurzem aufgeſtellter Cornwall-Keſſel im Betriebe befanden, ſo daß ſich daſelbſt vergleichende Unterſuchungen an den verſchiedenen Keſſelconſtructionen anſtellen ließen.

Die von uns vorgenommenen, nachſtehend näher beſchriebenen Verdampfungsverſuche, zu denen der Director obiger Fabrik, Hr. Fuchs, bereitwilligſt die Erlaubniß ertheilte, fanden unter Aſſiſtenz desſelben am 11. d. M. ſtatt.

Zu dieſen Verſuchen diente uns:

1) Ein Cornwall-Keſſel von 6 Fuß 4 Zoll Durchmeſſer, 30 Fuß Länge, mit zwei durchgehenden Feuerröhren von 30 Zoll innerem Durchmeſſer und einer geſammten Feuerfläche von 797,7 Quadratfuß.

Die Roſtfläche betrug 25 Quadratfuß und befindet ſich dieſelbe innerhalb der beiden Feuerröhren.

2) Ein Röhrendampfkeſſel von 6 Fuß Durchmeſſer, 18 Fuß Länge, mit 96 durchgehenden Feuerröhren von $2\frac{1}{2}$ Zoll Durchmeſſer und einer geſammten Feuerfläche von 1355 Quadratfuß.

Die Roſtfläche betrug 25 Quadratfuß.

An jedem dieſer beiden Keſſel war ein patentirter Waſſermeſſer von Siemens und Halske in Berlin angebracht.

Das Heizungsmaterial beſtand aus niederſchleſiſcher, aus Waldenburg bezogener, ſogenannter Kleinkohle Nr. 3.

Das Speiſewaſſer hatte einen Wärmegrad von 45° R.

Die Zeit der angeſtellten Verſuche dauerte 10 Stunden, während welcher Zeit jedem dieſer Keſſel 5200 Pfund Kohle zugewogen und auch verbraucht wurden.

Die Kohlen waren mehr oder weniger gefroren.

Die Höhe des Waſſerſtandes beider Keſſel wurde beim Beginn der Verſuche genau feſtgeſtellt und bei Beendigung derſelben in gleicher Höhe übernommen. Der Stand der beiden Waſſermeſſer wurde gleichzeitig notirt.

Die Dampfſpannung in beiden Keſſeln betrug während der Verſuchszeit conſtant circa 60 Pfund.

Nach Verlauf der 10ſtündigen Verſuche ergaben ſich folgende Reſultate:

ad I. Der Cornwall-Keſſel hatte mit den verbrauchten 5200 Pfund Kohlen nach Ausweis des Waſſermeſſers 15,8 Kubikmeter = 31,600 Zollpfund Waſſer verdampft, alſo: mit 1 Pfund Kohle 6,08 Pfund Waſſer.

ad II. Der Röhrenkeſſel hatte mit dem gleichen Quantum Kohlen von 5200 Pfund nach dem Ausweiſe des Waſſermeſſers 21,2 Kubikmeter = 42,400 Zollpfund Waſſer verdampft, alſo: mit 1 Pfund Kohle 8,15 Pfund Waſſer.

Zieht man den großen Durchmeſſer beider Keſſel mit entſprechend hohem Dampfraume und einem hinlänglich großen Dampfdome in Betracht, — ferner, daß während der Verſuchszeit die Dampfſpannung conſtant blieb, und der Dampfverbrauch ein gleichmäßiger war, ſo iſt ein Mitfortreißen von Waſſer nicht anzunehmen, eventuell müßte dieſer Umſtand bei beiden Keſſeln gleich groß aufgefaßt werden."

Nach Ausweis vorſtehend gegebener Zahlen verdampft ſomit der Röhrenkeſſel mit 1 Pfund Kohle 2,07 Pfund, alſo $^1/_3$ Waſſer mehr als der Cornwall-Keſſel, bei der Anwendung der Röhrenkeſſel obiger Größe.

Der Grund liegt indeſſen nicht allein in der dem Waſſer durch die vielen Feuerröhren günſtigen Zuführung der Wärmeeinheiten, ſondern auch darin, daß die Feuerröhren während des Betriebes des Keſſels gereinigt werden können. — In der Zuckerfabrik Gutſchdorf geſchieht dieß alle 24 Stunden.

Die Einrichtung, welche in der Anordnung der Einmauerung der Röhrenkeſſel für das Reinigen der Röhren getroffen iſt, dient auch dazu, die höchſt vortheilhaft in die Böden eingeſetzten Feuerröhren nöthigenfalls leicht auswechſeln zu können.

Die in der Fabrik der HHrn. Pauckſch und Freund ſelbſt angeſtellten Verſuche ergaben folgende Reſultate:

Bei Feuerung mit niederſchleſiſcher Stückkohle aus Waldenburg verdampfte 1 Pfund Kohle 9,071 Pfund Waſſer.

Bei Feuerung mit ſchleſiſcher Stückkohle (Grube Mathilde) verdampfte 1 Pfund Kohle 9,796 Pfund Waſſer; bei Feuerung mit weſtphäliſcher Stückkohle (Grube Herne-Bochum bei Herne) verdampfte 1 Pfund Kohle 9,7983 Pfund Waſſer.

Dieſe Zahlen ſprechen beſſer, als meine früheren Erklärungen für die vorzügliche Leiſtung der Keſſel. Man hat dieſe günſtigen Reſultate anfänglich bezweifelt und die Behauptung aufgeſtellt, daß das Waſſer in den Keſſeln nicht verdampft, ſondern mit fortgeriſſen worden ſey. Dieſe Angriffe veranlaßten die HHrn. Pauckſch und Freund, Verdampfungen mit offenem Keſſel, d. h. bei geöffnetem oberen Mannloche vorzunehmen; aber auch dieſe Verſuche ergaben ein nicht minder günſtiges Reſultat: 1 Pfund engliſche Steinkohle verdampfte 8,875 Pfund Waſſer.

Es ſind ähnliche Reſultate in der Praxis bisher nur ſelten und bei ganz neuen Röhrenkeſſeln erreicht worden; das eigene Intereſſe der Keſſelbenützer dürfte es daher dahin bringen, daß in Zukunft nur noch Röhrenkeſſel mit den erwähnten Conſtructionen und praktiſchen Vortheilen der Pauckſch- und Freund'ſchen Keſſel angewandt werden.

In nächſter Zeit werden einige dieſer Keſſel auch in Wien im Betriebe ſeyn.

Den Locomotivbauern empfehle ich, Verſuche mit der Einſetzungsweiſe der Röhren auch bei Locomotiven zu machen, denn bei Locomobilen hat ſie ſich vorzüglich bewährt.

Es ſoll mich freuen, wenn ich durch dieſe kurze Mittheilung das Intereſſe der Induſtrie unterſtützt hätte, ſowie ich mich auch für jede weitere Auskunft bereit erkläre.

V.

Preston und Prestige's Methode zur Beseitigung der Asche aus Dampfschiffen.

Nach Engineering, December 1871, S. 441.

Mit einer Abbildung auf Tab. I.

Um die bei Schiffs-Dampfkesseln abfallende Asche ohne viele Umstände zu beseitigen, ließen sich Gebrüder Preston und Prestige die in Figur 13 skizzirte Anordnung in England patentiren. (Man vergleiche: Robertson's Elevator für pulver- und grusförmige Körper, welcher in anderer Weise dieser Aufgabe entspricht und im polytechn. Journal, 1869, Bd. CXCII S. 189 beschrieben ist.)

Da der Aschenraum unter dem Wasserniveau liegt, so wird die wegzuräumende Asche zunächst in dem Behälter A angesammelt, welcher mit einem Gitter B bedeckt ist und mit einer Klappe wasserdicht abgesperrt werden kann. Im unteren verengten Theil ist dieser Behälter mit Schiebern C versehen, welche die Asche durch den Boden des Schiffskörpers in das Wasser führen.

Soll der angefüllte Behälter A entleert werden, so schließt man die Deckelklappe, öffnet die Schieber C und treibt die Asche ꝛc. dadurch aus, daß man durch das Rohr D Dampf aus dem Kessel einläßt. Ist die Arbeit vollendet, so sperrt man die Schieber C, lüftet die Deckelklappe und sammelt die Rückstände wieder in dem Behälter A an.

VI.

Newton's Patent-Rad für Eisenbahnfahrzeuge.

Nach dem Engineer, Februar 1872, S. 76.

Mit einer Abbildung auf Tab. I.

Figur 14 stellt im Querschnitt eine Radconstruction für Eisenbahnfahrzeuge dar, welche von Amerika aus bekannt worden ist. Die Seitentheile C, C′ und die Nabe D sind aus Metall, und der ringförmige Raum B ist mit Papier (in welcher Form wird nicht gesagt) ausgefüllt. Damit

der Radreif E fest aufsitze, ist dessen innere Fläche conisch; ebenso wird die äußere Mantelfläche der Papierfüllung B abgeschrägt.

Durch die Schrauben F werden sämmtliche Theile zu einem soliden Ganzen verbunden.

VII.

Loch- und Nietmaschine.

Nach dem Engineer, Februar 1872, S. 76.

Mit einer Abbildung auf Tab. I.

Figur 3 stellt eine von den englischen Civilingenieuren Mackay und Macgeorge entworfene Loch- und Nietmaschine dar.

A, B und A′, B′ sind zwei starke, um die Achse O drehbare Hebel, welche an den Enden A, A′ die Stempel und Matrizen aufnehmen, unten aber bei B, B′ in Verbindung mit dem Antriebsmotor versenkt in einer Grube sich befinden.

Die Schwingungsachse O ist in einem gußeisernen Rahmen gelagert. Die der Achse O abgewendeten Rücken der Hebel sind kreisförmig abgerichtet und liegen gegen entsprechende stellbare Lager E, F und E′, F′ an, welche durch Schrauben C, D justirt werden.

Die hydraulische Antriebsmaschine besteht aus einem beiderseits offenen Cylinder, in welchem zwei Kolben durch das zwischen beide eintretende Druckwasser mit gleicher Kraft nach auswärts getrieben werden, wenn man den Hebel P des Vertheilungsventiles N in dem Zuleitungsrohr M entsprechend stellt. Wird das Ventil N völlig umgestellt, so treibt das eigene Gewicht der Hebel das Wasser in den Abfluß und die Kolben zusammen, wobei die oberen Hebelenden A, A′ aus einander gehen. In einer Mittellage des Ventiles N ist Zufluß und Abfluß geschlossen; die Theile verbleiben in Ruhe.

VIII.

Moore's Verschlußvorrichtung für plötzlich rinnende Leitungsröhren.

Nach dem Scientific American, December 1871, S. 374.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Wenn Wasser- oder Dampfleitungsröhren plötzlich zu rinnen anfangen, kann man sich nach dem Amerikaner Moore der in Figur 5 und 6 dargestellten Verschlußvorrichtung für die leckende Rohrstelle bedienen.

Man legt auf die bezügliche Stelle des Rohres ein Kautschuktuch B und darüber ein Metallstück A, welchem gegenüber ein ähnliches angelegt wird. Ueber die vorstehenden Ränder der Verschlußstücke A schiebt man klammerartige Halbringe C, welche gehörig vorwärts geschoben eine hinlängliche Dichtung erzielen, bis das schadhafte Rohr ohne Betriebsstörung ausgebessert oder ausgewechselt werden kann.

IX.

Combinirte Appreturmaschine von Carl A. Specker in Wien, zum Krappen, Färben, Spülen, Dämpfen und Trocknen der Gewebe; mitgetheilt von Ingenieur Gustav Meißner.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Die vollständige Appretur der wollenen und halbwollenen glatten Gewebe umfaßt eine Reihe von Manipulationen, welche bis jetzt mit Hülfe einer Anzahl für jede einzelne Manipulation besonders eingerichteter Maschinen ausgeführt wurden.

Die erwähnten Gewebe werden nämlich erst gekreppt, dann gefärbt, gedämpft und getrocknet, und für jeden dieser Processe mußte eine besondere Maschine vorhanden seyn, und die Gewebe mußten von einer Maschine auf die andere übertragen werden, was um so mehr mit Zeitversäumniß verbunden war, als jede dieser einzelnen Maschinen (welche überdieß öfter in verschiedenen Localen aufgestellt wurden) meistens einen bis zwei Arbeiter zur Bedienung erforderte.

Die Maschinenfabrik von Carl A. Specker in Wien hat deßhalb

in Nachahmung einer hervorragenden englischen Firma, welche Vorzügliches auf dem Gebiete des Appreturmaschinenbaues leistet, eine Maschine construirt, welche die früher einzeln ausgeführten Manipulationen bei der Appretur halbwollener und wollener Waaren in einem Zuge verrichtet, wodurch außerordentlich viel an Arbeitskraft, Raum und Material gespart wird.

Diese Maschine ist in Figur 1 und 2 im Grundriß und Aufriß dargestellt, mit Weglassung der zu ihrem Betriebe dienenden Dampfmaschine.

Die zu appretirende Waare gelangt vom Webstuhl weg auf eine mit **E** bezeichnete Welle, auf welcher sie lose in die am vorderen Ende der Maschine angebrachten Lager **A** eingelegt wird.

Diese Welle kann mit Hülfe einer Bremsscheibe und eines hölzernen Bremsklotzes mit Hebel und angehängtem Gewichte nach Erforderniß gebremst werden, so daß die Waare mit gehöriger Spannung durch die Maschine geht.

Die erste Operation, welche das Gewebe durchzumachen hat, ist eine Befreiung desselben von allen fetten Theilen, welche der Wolle beim Spinnen und Weben zugefügt werden müssen, um sie leichter verarbeiten zu können.

Dieses Entfetten wird allgemein mit dem Namen Kreppen oder Krappen bezeichnet und der Apparat an unserer vorliegenden Maschine, welche dieses Entfetten bewirkt, heißt die Krappmaschine.

Die Waare gelangt bei derselben von der Walze **E** in einen gußeisernen, mit heißer Sodalauge gefüllten Kasten **M** und über eine im letzteren angebrachte Leitwalze n zwischen ein über dem Kasten angebrachtes starkes gußeisernes Quetschwalzenpaar **B**, und nachdem sie von rechts nach links zwischen den Walzen durchgegangen ist, wobei der größte Theil der ihr anhängenden Sodalauge ausgepreßt wurde, passirt sie um die obere Quetschwalze herum in einen zweiten mit Farbflotte gefüllten Kasten M_1, geht zwischen einem zweiten Quetschwalzenpaare B_1 hindurch, gelangt in einen dritten mit siedendem Wasser gefüllten Kasten M_2, und nachdem sie schließlich durch ein drittes Quetschwalzenpaar B_2 ausgepreßt worden ist, läuft sie über eine Leitwelle v in den hölzernen Kasten **U**, wo sie gedämpft wird.

Das Dämpfen der Waare hat einen doppelten Zweck, indem es einerseits die niedergequetschten Haare der Waare aufrichtet und derselben dadurch Glanz verleiht, und andererseits die dem heißen Wasserdampfe ausgesetzten Gewebe beim späteren Naßwerden im Regen nicht

mehr so stark eingehen. Dieser Proceß des Dämpfens wird mit dem Namen Mobsiren, Decatiren, Finischiren bezeichnet.

Der Dämpfkasten besteht aus einem hölzernen Kasten U, welcher ringsum geschlossen und mit einer Anzahl Leitwalzen w und x versehen ist, über welche sich die Waare in der aus der Zeichnung ersichtlichen Weise bewegt.

Unter den Leitwalzen x ist eine Querwand y angebracht, welche mit vielen Löchern versehen und mit einem Filztuche belegt ist.

Aus dem unteren Theile des Kastens, in welchen der Dampf durch ein Kupferrohr z geführt wird, gelangt derselbe durch die Löcher und die Filzdecke an das über die Walzen x laufende Gewebe.

Der Kasten U ist mit hölzerner Decke p versehen, welche leicht abgehoben werden kann, um die Waare zwischen den Leitwalzen durchzuziehen. Natürlich schließt der Deckel p an der Ein- und Austrittsstelle des Gewebes nicht fest an den Kasten an, sondern läßt eine Spalte für das Gewebe frei.

Damit das in der Decke sich ansammelnde Condensationswasser nicht auf die Waare tropfen kann, ist innerhalb des Deckels p eine demselben parallele Decke o aus Zinkblech angebracht, in welcher sich der Dampf leichter niederschlägt und sodann in die seitlichen Holzrinnen abfließt.

Wie aus dem Grundrisse der Zeichnung ersichtlich ist, kann die hintere Wand u_1 des Dämpfkastens um Scharniere aufgeklappt werden, um das Durchziehen des Gewebes am Anfange der Arbeit zu erleichtern.

Ueber eine Leitwalze v_2 gelangt die gedämpfte und nasse Waare nun zu einem Trockenapparate, welcher aus neun übereinanderliegenden mit Dampf geheizten Kupfertrommeln f, f_1 besteht, um welche sich das Gewebe in der aus der Zeichnung ersichtlichen Weise bewegt, um schließlich über eine Leitwalze g zu einer Glättwalze g_2 zu gelangen und sich auf der auf letzterer liegenden Welle n aufzuwickeln.

Die Glättwalze g_2 hat eine durch Räder hervorgebrachte voreilende Bewegung, reibt sich deßhalb auf dem Gewebe und ertheilt, da sie stark mit Dampf geheizt ist, demselben einen bemerkenswerthen dauernden Glanz.

Die Aufwindwalze n liegt auf der Walze g_2 auf, wird durch die an ihre Zapfen gehängten Gewichte q fest auf dieselbe gepreßt und hebt sich in ihren gabelförmigen Lagern in dem Maaße als das Gewebe sich auf ihr aufwickelt.

Die ganze Maschine wird von einer 4pferdigen zweicylindrigen Dampfmaschine in Betrieb gesetzt, welche an der Welle P_2 angreift.

Der Antrieb auf die Krappmaschine geschieht von der Welle P_2 aus

durch die conischen Räder K und O, die Welle J und die conischen Räder G und H.

Der Betrieb der Trockenmaschine geschieht mittelst einer glatt abgedrehten Planscheibe P und dem auf der Vorgelegewelle b sitzenden Papier-Würtel Q. Das Lager N_1 wird sammt der Welle b und dem Würtel Q durch einen Winkelhebel und das angehängte Gewicht fest gegen die Planscheibe gepreßt.

Wenn das Gewebe beim Uebergang von der Krappvorrichtung zur Trockenmaschine nicht reißen, sondern genau dieselbe Spannung beibehalten kann, muß die Geschwindigkeit der Trockenmaschine während dem Gange verstellbar und so regulirt seyn, daß sie immer etwas vorzueilen strebt.

Dieß wird dadurch erreicht, daß der Würtel Q auf der Planscheibe durch Drehen einer Schraube A_3 verschoben werden kann. Auf dieser letzteren befindet sich ein Halter A_2, welcher mit seinem Arme y in die ausgedrehte Nuth Q_1 der Würtelnabe eingreift. Beim Drehen der Schraube A_3 mittelst des Handrades Q_4 verschiebt sich der Halter A_2 auf der Schraube und zieht den Würtel mit sich, welcher so dem Centrum oder dem Umfange der Planscheibe beliebig genähert werden kann, wodurch aber auch die Umfangsgeschwindigkeit des Würtels und somit diejenige der Trockentrommeln f verändert wird. Der Würtel wird nun so eingestellt und das Gewicht, welches denselben an die Planscheibe preßt, so regulirt, daß die Trockenmaschine etwas voreilen müßte, wenn nicht in Folge der dadurch hervorgerufenen Spannung der Waare ein theilweises Gleiten der Planscheibe auf dem Würtel entstehen würde, wobei die Spannung des Gewebes beständig genau dieselbe bleibt.

Von der Welle b aus wird die Bewegung durch die conischen Räder r und s und die Stirnräder 4 und 5 auf die Trockencylinder f übertragen.

Die Kästen M, M_1, M_2 der Krappvorrichtung sind jeder mit Dampfzuleitung R_1, Warmwasserleitung T und Kaltwasserleitung S versehen.

Für den Fall daß das gekrappte und gefärbte Gewebe nicht gedämpft werden soll, ist auf dem letzten Quetschwalzenpaare B_2 der Krappmaschine eine Aufwindvorrichtung angebracht, wo das Gewebe sich auf einer Walze g aufwickeln kann. Der rechte Arm f des Gabellagers h dieser Welle kann in horizontale Lage heruntergeklappt werden, um die Welle g leicht und bequem herausnehmen zu können.

Ebenso kann solche Waare, welche bloß gedämpft und getrocknet werden soll, auf eine Kaule Z_3 aufgewickelt in die Lager A eingelegt werden.

Die Geschwindigkeit der Waare in ihrem Laufe durch die Maschine beträgt 4 bis 8 Meter per Minute, und es liefert die Maschine bei 10 Arbeitsstunden somit täglich 2400 bis 4800 Meter Waare.

X.

Elektro-pneumatische Schutzvorrichtung für Cassen.

Nach dem Scientific American vom 11. November 1871, S. 303.

Zweifelsohne hat das Raffinement der Einbrecher mit jenen Erfindungen, welche ihren Angriffen auf Geldschränke ꝛc. zu begegnen bezweckten, gleichen Schritt gehalten und weder eines der sichersten Cassenschlösser, noch die solideste Festigkeit der Schrankwände haben bis jetzt volle Sicherheit geboten.

Duncan und Rowell, die Erfinder der zu beschreibenden Schutzvorrichtung (electro-pneumatic protector), sind jedoch der Ueberzeugung, daß durch ihren Apparat ein absoluter Schutz gegen das gewaltsame Einbrechen oder unbefugte Oeffnen von Geldschränken und Cassen ꝛc. verbürgt sey. Das Princip einer solchen Vorrichtung besteht darin, daß der Geldschrank mit einem elektrischen Weckerapparat derart in Verbindung gebracht ist, daß bei jedem Durchdringen der Schrankwände, sowie beim unbefugten Oeffnen der Schrankthür, die Circulation des elektrischen Stromes gestört und dadurch der Alarmapparat in Thätigkeit versetzt wird.

Dieser Alarmapparat oder Wecker ist in einer den Dieben unerreichbaren Stelle, z. B. an der Außenseite des Gebäudes auf der Straße angebracht und durch eine solide Stahl- und Eisen-Verkleidung gleichfalls gegen Einbruch versichert.

Der Wecker läutet, wenn er einmal in Bewegung gesetzt wurde, wenigstens eine volle Stunde lang und kann nur von einer Person welche die Einrichtung des Apparates kennt und den Schlüssel zu dem (nach Art der Vexirschlösser construirten) Weckerverschlusse besitzt, zum Stillstande gebracht werden.

Die Magnetmultiplicationen des eigentlichen Alarmapparates stehen mit dem Schrank und den Batterien durch ein eigenthümlich construirtes Drahtkabel in Verbindung.

Die eigentliche Schutzvorrichtung (der Protector) besteht in einem

doppelwandigen Kasten aus Metallplatten, in welchen die zu beschützenden Cassen u. dgl. eingesetzt werden.

Die Wände des Schutzkastens sind luftdicht hergestellt und denselben wird durch Füllungen von gepreßtem Holze die nöthige Steifheit gegeben. Alle zwischen den Wänden hohl gebliebenen Räume sind untereinander in Verbindung und communiciren durch ein Kautschukrohr auch mit dem hohlen Raume der Thürwand, welche wie die Seitenwände des Kastens construirt ist.

Im Inneren des Schutzkastens ist eine Oeffnung gelassen, welche durch eine Art Ventil geschlossen werden kann.

Mittelst einer kleinen Luftpumpe, welche durch einen biegsamen, luftdichten Schlauch ebenfalls mit dem Luftraume der Thür in Verbindung steht, kann nun die Luft zwischen den Wänden ausgepumpt werden und es schließt sich dann das erwähnte Ventil. Die Metallklappe des Ventiles stellt in dieser Lage die metallische Verbindung der zu dieser Stelle geführten Stromleitungen her, während sie beim Oeffnen des Ventiles abfällt und die Stromleitungen unterbricht.

Für die erwähnte Luftpumpe sind zur bequemen Unterbringung auf der inneren Seite der Thür passende Stützen angebracht, an welchen jene aufgehängt wird, wenn sie nicht im Gebrauche ist.

Weiters ist an der Innenwand der Thür ein isolirter kupferner Knopf angebracht, welcher sich beim Schließen der Thür zwischen zwei im Kasten befindliche Kupferfedern einklemmt und auf diese Weise den Stromweg an einer zweiten Unterbrechungsstelle herstellt, so daß damit dem Strome unbehindert seine reguläre Circulation gestattet ist. Bei einer der bezeichneten Kupferfedern schließen nämlich die Drähte an, welche zu einem Pole der Batterie, z. B. zum Kupfer führen, und bei der zweiten Feder jene welche zu den Multiplicationen der Elektromagnete des Schlagwerkes gehen. Bei der einen Contactseite der Ventilklappe hingegen sind die Drähte zum zweiten Batteriepol (also in unserem Falle zum Zink) angeschlossen, und bei der anderen Contactseite die Drähte welche von den Multiplicationen des Alarmapparates zurückkommen.

Ist also die Thür des Schrankes und das Ventil geschlossen, so ist der Stromweg continuirlich hergestellt; die Anker im Alarmapparate werden von den nun magnetisch gewordenen Elektromagneten angezogen und das Uhrwerk des Weckers kann eingestellt werden.

Wird nun die Schrankthür geöffnet, ehe das Uhrwerk von einem Sachverständigen arretirt wurde, so hört die anziehende Kraft der Elektromagnete im Alarmapparate in demselben Augenblicke auf, wo die Thür so weit aufgemacht wurde daß der metallische Contact zwischen

dem beschriebenen Kupferknopf und den Kupferfedern aufgehoben, d. h. der elektrische Strom unterbrochen worden ist. Es reißen in Folge dessen die Anker im Alarmapparate ab und lösen das Uhrwerk des Weckers aus, der zu läuten beginnt.

Das Gleiche muß geschehen, wenn mittelst irgend eines Instrumentes die äußere Wand des Protectorschrankes durchbohrt wird. Durch die geringste Oeffnung dringt die äußere Luft ein, die Metallklappe des Ventiles fällt herunter, unterbricht dadurch den Strom, und der Alarmapparat kommt in Thätigkeit.

Ducan und Rowell wenden Alarmapparate mit drei Elektromagneten an; jeder der letzteren ist mit einer selbstständigen Leitung versehen. Durch das Abreißen auch nur eines der drei Anker wird das Weckeruhrwerk ausgelöst. Die sechs Leitungsdrähte sind in einem eigenthümlich construirten Kabel vom Alarmapparat zum Protectorkasten geführt. Es sind drei der isolirten Drähte (z. B. zwei positive a und b, und ein negativer c) zu einem dünnen Seile fest zusammengedreht; die anderen drei Leitungen (hier also der positive c, und die negativen a und b) sind zusammengeflochten und mit ihnen das dünne Drahtseil überwickelt. Wollte man die Drähte trennen und die zusammengehörigen Leitungsdrähte aufsuchen, allenfalls zu dem Zwecke um eine zweite Batterie einzuschalten, so würde dieß schon aus mechanischen Gründen unmöglich seyn, abgesehen davon daß physikalische Untersuchungen nur constatiren ließen, welche Drähte positiv und welche negativ sind, nicht aber, welche zusammengehören.

Der Versuch, die äußeren Drähte abzuwickeln, muß nothwendig eine noch stärkere Drehung der inneren zur Folge haben und den einen oder den anderen derselben zerreißen, somit den elektrischen Strom unterbrechen.

Von der Batterie, welche an einem beliebigen Orte angebracht werden kann, gehen die Batterieanschlußdrähte gleichfalls in Form eines Kabels zum Protectorkasten. Jede Verletzung dieser Drähte, sowie des zum Alarmapparate führenden Kabels, würde natürlich gleichfalls die Unterbrechung des elektrischen Stromes und dadurch das Auslösen des Uhrwerkes zur Folge haben.

Der Alarmapparat wird am besten an der äußeren Mauer des Gebäudes auf der Straße angebracht, wo er von jedem Vorübergehenden deutlich gesehen und gehört werden kann. Ohne Leiter ist es nicht möglich zu ihm zu gelangen, und ohne Licht kann nichts dabei gethan werden. Jeder Versuch, denselben von seiner Stelle zu bringen, würde den Wecker in Thätigkeit versetzen.

Der Apparat kann selbstverständlich außerhalb eines Gebäudes an irgend einem Stockwerke oder irgend einem Zimmer, überhaupt an jedem beliebigen Orte aufgestellt werden, und ebenso kann man für einen und denselben Protector zwei oder mehrere Apparate an verschiedenen Orten anbringen.

Durch die beschriebene Einrichtung ist also eine vollkommene Sicherung von Geldschränken ꝛc. gegen Einbruch wirklich erreicht und das Beste geleistet, was in dieser Richtung bisher erfunden wurde.

Diese Erfindung wurde am 15. November 1870 und am 1. August 1871 in den Vereinigten Staaten von Amerika patentirt. Weitere Nachrichten über dieselbe ertheilt Hon. A. H. Cragin, Post building (Room 13), Hanover street, corner Beaver street, New York city.

Es ist auffallend, daß im Scientific American vom 11. November 1871 eine Erfindung beschrieben und als einzig in ihrer Art dastehend bezeichnet wird, nachdem dieselbe in der Hauptsache, nämlich in den Grundzügen, schon ein Jahr früher im polytechn. Journal Bd. CXCVII S. 542 als „Walk's Sicherheits-Vorrichtungen für Cassen" veröffentlicht worden ist. — Wahrscheinlich ist Hr. Joh. Walk, Beamter der nieder-österreichischen Escompte-Gesellschaft in Wien — welcher schon am 21. Juni 1869 ein Patent für Amerika durch den amerikanischen Gesandten in Wien nachgesucht, bis jetzt aber nicht erhalten hat — das Opfer eines geistigen Diebstahles geworden.

Die Redaction d. p. J.

XI.

W. Thompson's Methode, Uhren zu reinigen.

Aus dem Scientific American, Februar 1872, S. 98.

Diese (in den Vereinigten Staaten von Amerika patentirte) Methode besteht darin, daß man das Uhrwerk in gereinigte Naphta oder eine ähnliche flüchtige Flüssigkeit taucht, und alsdann erwärmter Luft aussetzt. Man nimmt zunächst das Werk aus seinem Gehäuse und wenn die Uhr mit einem Staubdeckel versehen ist, auch diesen weg, damit die Flüssigkeit frei durch das Uhrwerk circuliren kann. Hierauf faßt man das Werk mit einer Zange oder einem sonst geeigneten Instrument, taucht es in

die Flüssigkeit und dreht oder quirlt es in der letzteren. Die Folge davon ist, daß die Naphta, indem sie durch das Werk strömt, Staub und altes Oel hinwegschwemmt. Nach dieser Operation, welche wenige Minuten in Anspruch nimmt, bringt man das Uhrwerk in erwärmte Luft von etwas höherer Temperatur als die der umgebenden Luft. Die Verdunstung der Flüssigkeit geht, nachdem das Werk aus derselben herausgenommen ist, so rasch vor sich, daß die Feuchtigkeit der Luft, trotz der Anwendung künstlicher Wärme, sich auf ihm condensirt. Von dieser höheren Temperatur läßt man die Uhr sich allmählich bis auf die Temperatur der umgebenden Luft abkühlen. Zum Schluß gibt man den Zapfen und sonstigen der Reibung ausgesetzten Theilen das übliche Oel.

Die ganze Procedur nimmt nicht mehr als 6 bis 8 Minuten in Anspruch. Der Erfolg ist in jeder Hinsicht befriedigend, während die Kosten im Vergleich mit dem gewöhnlichen Reinigungsverfahren kaum nennenswerth sind. Die einzelnen Theile sind durch Auseinandernehmen und Behandlung mit der Bürste nicht reiner und glänzender herzustellen.

XII.

Ueber den Einfluß von Gas- und Wasserleitungsröhren auf die Richtung des einschlagenden Blitzes; von Henry Wilde.

Vorgetragen in der Literary and Philosophical Society zu Manchester. — Aus dem Engineer, Februar 1872, S. 133.

Obgleich die Erfindung des Blitzableiters eine der edelsten Anwendungen der Wissenschaft für menschliche Zwecke ist, und sein Nutzen auf dem ganzen Erdenrund durch die Erfahrung von mehr als einem Jahrhundert sich bestätigt hat, so fehlt es doch nicht an manchen Beispielen wo der Blitz Gebäude beschädigte, welche mit Blitzableitern versehen waren, wodurch in manchen Gemüthern der Eindruck hervorgerufen wurde, als sey der schützende Einfluß der Blitzableiter nur ein sehr fraglicher.

Die Zerstörung der schönen Kirche in Crumpsall durch das Feuer während eines Gewitters am Morgen des 4. Februar 1872 veranlaßt mich, einige mit der elektrischen Entladung verknüpfte Thatsachen zu veröffentlichen, welche mich schon vor einigen Jahren veranlaßt hatten, diejenigen Mittel zu empfehlen, durch welche Unglücksfällen dieser Art vorgebeugt werden könnte. Zur richtigen Beurtheilung dieses Gegenstandes müssen wir einen Unterschied machen zwischen dem Schaden, als

directe mechanische Wirkung des Blitzstrahles, und dem Schaden welcher indirect durch Entzündung leicht brennbarer Stoffe, die zufällig in der Linie der Entladung liegen, verursacht wird.

Beispiele mechanischer Beschädigung von Gebäuden, welche nicht mit Blitzableitern versehen waren, sind zahlreich genug, um die furchtbare Gewalt des Blitzes, zugleich aber auch die Unwissenheit und Gleichgültigkeit zu kennzeichnen, welche hier und da bezüglich der Mittel, solche Unfälle zu verhüten, noch vorwalten. Wo aber hohe Gebäude von der Spitze bis zum Boden und von da in die Erde hinein mit Blitzableitern versehen waren, da sind Beschädigungen mechanischer Art unbekannt. Selbst in solchen Fällen, wo die Blitzableiter nicht über den ganzen First des Gebäudes hinwegliefen, oder aus irgend welchem Grunde am Fuß des Gebäudes plötzlich endigten, wurde doch die Gewalt des Strahles gemildert, indem sich der Schaden in manchen Fällen nur auf Lockerung einiger Steine oder Ziegel beschränkte.

Die allgemein verbreitete Einführung der Gas- und Wasserleitungsröhren in dem Inneren von Gebäuden welche mit Blitzableitern versehen sind, hat indessen den Charakter des Schutzes, welchen die letzteren bis dahin gewährten, wesentlich verändert, und schon lange hat sich mir die Ueberzeugung aufgedrängt, daß solche mit Blitzableitern ausgestattete Gebäude zwar gegen Beschädigungen mechanischer Art geschützt, jedoch um so mehr der Beschädigung durch das Feuer ausgesetzt sind.

Die geringe Entfernung der Blitzableiter von Gas- und Wasserleitungsröhren ist meines Wissens seitens der Elektriker bisher noch nicht als ein gefährliches Moment aufgefaßt und näher berücksichtigt worden. Ich selbst wurde zuerst in Oldham (bei Manchester) im Jahre 1861 auf diesen Punkt aufmerksam, als ich die Wirkung eines Blitzes beobachtete, der aus dem Ende eines eisernen Drahtseiles sprang, welches in der Nähe der Spitze eines hohen Fabrikschornsteines befestigt war, um einen Telegraphendraht auf eine bedeutende Strecke hin zu unterstützen. Der Schornstein war mit einem kupfernen Blitzableiter versehen, welcher, wie gewöhnlich, im Boden endete. In der nächsten Nähe des Blitzableiters und parallel mit ihm lief das Drahtseil von der Spitze des Schornsteines etwa 100 Fuß herab und war schließlich an einen eisernen Bolzen befestigt, der etwa 10 Fuß über dem Boden in den Schornstein eingelassen war. Während eines Gewitters nun, welches kurz nach Befestigung des Telegraphendrahtes ausgebrochen, lief der Blitz an dem Drahtseil herunter, und anstatt sich in den benachbarten Blitzableiter zu entladen, sprang er auf eine Entfernung von etwa 16 Fuß durch die Luft in einen im Keller eines angrenzenden Baumwollwaarenlagers befindlichen Gasometer, wo

er die Bleiröhrenverbindung schmolz und das Gas entzündete. Daß der Blitz wirklich diesen Weg gemacht, war deutlich aus den Spuren zu ersehen, welche das Schmelzen und die Verflüchtigung des Drahtseilendes an dem Schornstein hinterlassen hatte, sowie aus dem Schmelzen des Bleirohres. Da der Unfall sich am Tage ereignete, so wurde das Feuer bald entdeckt und rasch gelöscht.

Ein anderes, nicht minder belehrendes Beispiel von dem inductiven Einfluß der Gasröhren auf die Richtung des Blitzes ergab sich im Sommer 1863 in der St. Paulskirche zu Kersal Moor während des Gottesdienstes. Der Dachfirst und der Thurm waren mit einem kupfernen Blitzableiter versehen, dessen unterstes Ende sich noch etwa 20 Fuß unter den Boden erstreckte. Der Blitz fuhr in den Ableiter, aber anstatt auf dem vorgeschriebenen Weg in die Erde zu gelangen, schlug er seitwärts durch den Thurm in eine an der inneren Wand befestigte dünne Gasröhre. Die Stelle, wo der Blitz den Leiter verließ, befand sich ungefähr 5 Fuß über der Oberfläche des Bodens, und die Dicke der durchdrungenen Mauer betrug 4 Fuß; aber außer daß einer der äußeren Mauersteine geborsten und die Tünche in der Nähe der Gasröhre abgesprungen war, geschah dem Gebäude weiter kein Schaden.

Daß die Richtung der Entladung im vorliegenden Falle durch die unter dem Boden der Kirche hingehenden Gasröhren bestimmt worden war, ging unzweifelhaft aus der Thatsache hervor, daß die Taschenuhren verschiedener Mitglieder der Gemeinde, welche in der Nähe der Gasröhren saßen, stark magnetisch wurden.

Die Kirche von Crumpsall liegt etwa eine Meile von derjenigen in Kersall Moor entfernt. Hier läßt sich die Gasentzündung durch den Blitz, welche ohne Zweifel die Ursache ihrer Zerstörung war, nicht mit der Bestimmtheit wie in anderen von mir beobachteten Fällen nachweisen, weil die Beweise für das Ueberspringen des elektrischen Funkens durch das Feuer vernichtet sind. Aus Mittheilungen jedoch, welche mir der diensthuende Geistliche über die Lage der Gasröhren machte, wurde schließlich der höchst wahrscheinliche Weg des Blitzstrahles gefunden. Die Kirche ist mit einem kupfernen Blitzableiter versehen, welcher außen am Kirchthurm bis zur Höhe des Daches herabläuft. Derselbe tritt dann in eine weite eiserne Regenröhre und von da in denselben Abzug, in welchen die letztere sich ergießt. Unmittelbar unter dem Dach des Schiffes läuft an der Mauer eine eiserne Gasröhre parallel mit der horizontalen Dachtraufe, welche das Wasser vom Dache in die eiserne den Blitzableiter umschließende Röhre leitet. Obgleich diese Gasröhrenleitung bis kurz vor Ausbruch des Feuers außer Gebrauch war, so stand sie doch in Berührung mit den

Röhren die in den Gasometer in der Sakristei führten, wo das Feuer ausbrach, und war nur 3 Fuß von der bleiernen Dachrinne entfernt. Da keine Spuren am Mauerwerk andeuteten daß der Blitz hindurchgeschlagen, wie es in der Kirche zu Kersal Moor der Fall gewesen war, so ist es sehr wahrscheinlich daß er den Leiter an der Stelle verließ, wo dieser in die eiserne Ablaufröhre führte, und den Raum zwischen der bleiernen Dachrinne und der eisernen Gasröhre am Dache überspringend durch die letztere einen bequemeren Weg zur Erde fand, als innerhalb des Regenrohres.

Bei Gelegenheit meiner Versuche über die elektrischen Bedingungen unserer Erde[7] habe ich bereits auf den mächtigen Einfluß aufmerksam gemacht, welchen metallene Leitungen in Berührung mit feuchtem Boden auf die Förderung der Entladung elektrischer Ströme (von verhältnißmäßig geringer Spannung) in das Erdreich ausüben, und daß auch die Stärke der Entladung aus einem Elektromotor in die Erde mit der Spannung des Stromes und der Länge des die Erde berührenden Leiters wächst. Deßhalb ist es gar nicht überraschend, wenn die atmosphärische Elektricität, deren Spannung hinreicht um durch eine mehrere Hundert Yards dicke Luftschichte hindurchzuschlagen, einen leichteren Weg zur Erde findet, indem sie, von dem Blitzableiter abspringend, durch wenige Fuß Luft oder Stein bis zu einem System von Gas- und Wasserleitungsröhren (die sich in großen Städten meilenweit erstrecken) sich Bahn bricht, als durch die kurze in den Erdboden führende Metallstrecke, welche das Ende des Blitzableiters bildet.

Es verdient bemerkt zu werden, daß in den von mir angeführten Fällen des Blitzeinschlagens die Blitzableiter die Gebäude vor Beschädigungen mechanischer Natur schützten, indem der unbedeutende Schaden an dem Kirchthurm von Kersal Moor lediglich der geringen Entfernung der Gasröhre von dem Blitzableiter zuzuschreiben ist. Auch würde keine Feuersgefahr durch Entzündung des Gases entstanden seyn, wenn alle Röhren im Inneren des Gebäudes aus Eisen oder Messing anstatt aus Blei bestanden hätten. Denn alle Fälle von Gasentzündung durch den Blitz, die ich zu beobachten Gelegenheit hatte, waren durch das Schmelzen der Gasröhren in der Richtung des Blitzschlages verursacht.

Die Ersetzung der bleiernen Gasröhren durch messingene oder eiserne würde jedoch mit Unbequemlichkeit und bedeutenden Kosten verknüpft seyn, und überdieß nicht andere Gefahren beseitigen, welche das Ueberspringen des elektrischen Fluidums von dem Blitzableiter in die Gas-

[7] Philosophical Magazine, August 1868.

und Wasserröhren innerhalb des Gebäudes begleiten. Es sollten daher immer die Blitzableiter von Gebäuden welche mit Gas- oder Wasserleitungsröhren eingerichtet sind, an ihren unteren Enden mit einer oder der anderen dieser Röhren außerhalb des Gebäudes in gute metallische Verbindung gebracht werden. Durch Anwendung dieser Vorsicht beugt man der verderblichen Entladung zwischen dem Blitzableiter und den genannten Leitungsröhren vor, und setzt die schmelzbaren Metallröhren im Inneren des Gebäudes außer den Bereich des Blitzschlages.

Es haben sich seitens einiger Gesellschaften Einwendungen gegen eine solche metallische Verbindung zwischen Blitzableiter und Gasröhren erhoben und zwar auf Grund einer möglichen Gefahr der Entzündung und Explosion. Diese Einwendungen entbehren jedoch jedes vernünftigen Grundes, da das Gas sich nur entzündet, wenn es mit atmosphärischer Luft gemischt ist, und der längs metallischen Leitern hingleitende Blitz das Gas nicht entzündet, selbst wenn es mit Luft gemischt ist.

Deßhalb ruht eine große Verantwortlichkeit auf denjenigen, welche die Quelle einer Gefahr in ein Gebäude einführen und hinterher der Ergreifung von Maßregeln, diese Gefahr zu verhüten, Hindernisse in den Weg legen.

XIII.

Ueber die Messung sehr hoher Temperaturen und die Temperatur der Sonne; von H. Sainte-Claire Deville.

Nach den Comptes rendus, t. LXXIV p. 145; aus dem chemischen Centralblatt, 1872 Nr. 7.

Seit einiger Zeit spricht man bei Gelegenheit der Betrachtungen über die Wärmeverhältnisse der Sonne viel von sehr hohen Temperaturen. Man bedient sich dabei so großer und wieder auch so von einander abweichender Zahlen, daß der Verfasser es für passend hält, sich über das, was wir über diesen Gegenstand vom physikalisch-chemischen Standpunkte wissen, auszusprechen.

Der Begriff der Temperatur ist aus unserer Empfindung für Wärme und Kälte entstanden. Nachdem man beobachtet hatte, daß die Körper sich im Allgemeinen bei der Erwärmung ausdehnen und bei der Abkühlung zusammenziehen, bediente man sich der Flüssigkeiten, um durch deren Ausdehnung Temperaturdifferenzen auszudrücken. Allein man über-

zeugte sich bald, daß Thermometer mit verschiedenen Flüssigkeiten unter sonst gleichen Umständen doch nicht dieselbe Temperatur ergaben, und adoptirte deßhalb das Lufthermometer, weil man annahm daß die Ausdehnung der Luft eine vollkommen gleichmäßige sey. Diese Annahme involvirt indeß eine petitio principii, welche noch immer nicht aus den physikalischen Lehrbüchern verschwunden ist. Denn man vermag eine gleichmäßige Ausdehnung weder auszudrücken unter Benutzung des Begriffes der Temperatur, welche man ja eben durch die Ausdehnung bestimmt, noch indem man von Wärmemengen ausgeht, welche ihrerseits durch eine Function der Temperatur ausgedrückt werden, noch endlich durch die specifische Wärme, welche von dieser Function abhängt. Man muß daher zu einer mathematischen Vorstellung greifen und diese durch das Experiment prüfen. Man nimmt an, daß in einem vollkommenen Gase die Arbeit der Wärme ausschließlich lebendige Kraft, oder Temperatur, und äußere Arbeit, oder Ausdehnung, erzeugt: das Volumen eines vollkommenen Gases wächst proportional mit der Zunahme dieser unbekannten Ursache, welche man Wärme nennt: die Ausdehnung ist gleichmäßig. Die Luft ist ein fast vollkommenes Gas; dieß drückt man aus, indem man sagt, ihr Ausdehnungscoefficient und ihre specifische Wärme sind nahezu constant und unabhängig von der Temperatur, und deßhalb eben bedient man sich ihrer als Thermometer.

In jedem Falle muß diese thermometrische Substanz einer Prüfung unterworfen werden, und wenn dieselbe auch bei nicht allzu großer Entfernung von 0^0 C. genügende Resultate gibt, so kann man doch sagen, daß die Bestätigung der obigen Annahme für höhere Temperaturen vollständig fehlt. Außerhalb der engen Grenzen, innerhalb deren sich unsere Versuche bewegen, ist es unmöglich, sich eine rationelle Vorstellung von Temperaturen zu machen, welche in Luftvolumen ausgedrückt sind, und anders können diese nicht ausgedrückt werden. Denn wenn sich auch die Luft für solche thermometrische Bestimmungen nicht als ungeeignet erweist, so fehlt es doch vollständig an Gefäßen, um sie einzuschließen. Troost und der Verf. haben gezeigt, daß die für solche Zwecke sich am besten eignenden Metalle schon bei Temperaturen, die in Vergleich mit den für die Sonne angenommenen sehr niedrig sind, für Gase durchdringlich werden. Die Versuche Graham's über die Permeabilität des Platins und des Eisens, welche Graham noch auf das Palladium, das Kupfer und andere Metalle ausgedehnt hat, machen es unmöglich, für Pyrometer einen metallischen Gasbehälter anzuwenden. Das Porzellan allein erscheint passend, aber nur, wenn es mit besonderen Vorsichtsmaßregeln hergestellt ist und man die Geschicklichkeit gewinnt, es mit

dem Gaslöthrohre so zuzuschmelzen, wie man Glasröhren vor der Lampe schließt. Unter diesen Bedingungen haben die Genannten bestimmt, daß sich die Luft bis 1554° C. ausdehnt. Aber weiß man, ob sie sich oberhalb dieses Punktes durch die Wärme auch noch ausdehnt? Es existirt hierüber kein entscheidender Versuch und da das Porzellan bei jener Temperatur zu erweichen beginnt, so sind wir beim gegenwärtigen Stande der Wissenschaft durchaus nicht in der Lage, den Beweis zu liefern, daß die Luft sich oberhalb 1554° noch ausdehnt. Der Verf. will diese Erwägung nur denjenigen anheim geben, welche von Temperaturen von 10,000, 27,000 und selbst Millionen Graden sprechen; er wirft diesen Zweifel nur auf, um den Anforderungen der Logik zu genügen, ohne jedoch wirklich den Gedanken zu hegen, daß er mit Troost schon in der That die Grenzen der Ausdehnung der Gase durch die Wärme und in Folge dessen die des Thermometers erreicht habe.

Wenn man die Hypothese der unbegrenzten Ausdehnbarkeit der Gase annimmt, so muß man auch eine andere annehmen, welche sich wie jene auf die Verallgemeinerung eines gegenwärtig wohl bewiesenen Factums stützt: die progressive und continuirliche Zersetzung oder Dissociation der Körper unter dem Einflusse der Wärme. Wenn man als thermometrische Substanz anstatt Luft, Wasserdampf oder Kohlensäure nehmen würde, deren Ausdehnungscoefficienten nahezu denen der Luft gleichkommen, so würde z. B. die Anwendung von Kohlensäure eine Fehlerquelle einschließen, welche auf die Genauigkeit der pyrometrischen Bestimmung einen großen Einfluß üben müßte. Denn die Kohlensäure erleidet schon bei Rothglühhitze in sehr wahrnehmbarer Weise Dissociation und würde deßhalb höhere Temperaturen anzeigen als die Luft.[8] Wer aber will behaupten, daß selbst der Wasserstoff ein einfacher Körper ist und sich bei Temperaturen, die durch Millionen von Graden auszudrücken sind, nicht in seine Bestandtheile zerlegen könnte. Bevor man die Erscheinung der Dissociation kannte, berechnete man die Verbindungstemperaturen der Körper, indem man die Verbindungswärme der Elemente durch das Gewicht und die spec. Wärme der Verbindung dividirte. Man gelangte so durch Erwägungen, die lange Zeit classisch gewesen sind, zu sehr beträchtlichen Zahlen und fand z. B. für die Verbrennungswärme des Wasserstoffes 6800°. Nachdem Debray und der Verf. durch sichere pyrometrische Methoden gezeigt hatten, daß diese Temperatur nur etwa 2500° seyn kann, hätte man daraus nur schließen können, daß sich die spec. Wärme des Wasser-

[8] Dieß konnten Deville und Troost bei den Versuchen über den Siedepunkt des Zinkes wohl wahrnehmen, da bei Anwendung von Kohlensäure immer höhere Zahlen resultirten als bei Anwendung von Wasserstoff.

dampfes in ganz unvorhergesehener Weise und in außerordentlichem Verhältnisse mit der Temperatur ändere. Glücklicher Weise kannte man schon damals die wahre Ursache der Erscheinung und jene verhältnißmäßig niedere Temperatur bewies nur, daß das Wasser zur Hälfte in der Löthrohrflamme dissociirt ist und daß die Tension der Dissociation sich etwa halb so groß stellt als die Tension der umgebenden Luft. Hier liegt also ein Fall vor, daß Schlußfolgerungen welche auf sehr annehmbaren Voraussetzungen ruhten, doch Zahlen in die Wissenschaft eingeführt haben, welche jetzt durch das Experiment widerlegt worden sind, und dieses Beispiel muß in Bezug auf die Aufstellung von Zahlenwerthen, welche sich weit von der experimentellen Basis entfernen, zur Vorsicht mahnen.

Die Unsicherheit nimmt aber noch zu, wenn man versucht, sich Rechenschaft von der Ursache zu geben, durch welche jene hohen Temperaturen erzeugt werden, indem man die durch die Ausdehnung gemessenen Temperaturen mit den Wärmemengen vergleicht, welche durch die chemische Verbindung (z. B. durch die Verbrennung von Wasserstoffgas) an der Oberfläche der Sonne entwickelt werden. Der Verf. nimmt die Hypothese an, welche die Ursache der Verbindungswärme in der Aufhebung der Bewegung der Molecüle, die sich bei ihrer Vereinigung auf einander stürzen, erblickt. Das Auftreten von lebendiger Kraft bei der chemischen Verbindung wird auf mancherlei Weise erkannt: sie ertheilt dem Aether Schwingungen von sehr verschiedener Geschwindigkeit, so daß dadurch Lichtstrahlen, Wärmestrahlen, chemische Strahlen u. s. w. entstehen, deren Wellenlängen unter einander sehr verschieden sind. Nur eine einzige Gattung dieser Strahlen, die Wärmestrahlen, kann das Volumen der thermometrischen Substanz verändern. Die anderen Strahlen dagegen üben keinen Einfluß darauf, und es wird erlaubt seyn anzunehmen, daß von einem gewissen Momente an, wenn die Temperatur des zusammengesetzten Körpers eine gewisse Höhe erreicht hat, die Lichtschwingungen und chemischen Schwingungen die einzigen Producte der Verbrennungsarbeit sind und daß durch sie allein die Transformation der verschwundenen Molecularbewegung manifestirt wird. Diese Idee läßt sich vielleicht noch anschaulicher machen. Man denke sich eine Dampfmaschine, die auf einer ungenügenden Grundlage in einem Gebäude aufgestellt ist, dessen Balken beweglich sind, so daß die Bewegung der Dampfmaschine ein allgemeines Erzittern und eine beträchtliche Vibration aller Träger erzeugt. Steigert man allmählich den Druck des in den Cylinder eintretenden Dampfes, so ist es möglich, daß in einem gewissen Zeitpunkte die Geschwindigkeit des Schwungrades oder die Arbeit der Maschine nicht

mehr zunimmt, sondern daß die lebendige Kraft, welche durch die Schwingungen des Fundamentes und des Gebäudes vernichtet wird, fast die ganze Wärme, die man oberhalb einer gewissen Grenze aufwendet, absorbirt. Es kann daher auch eine gewisse Temperatur geben, welche man durch den Act der chemischen Verbindung nicht mehr steigern kann, oder mit anderen Worten: die Temperaturzunahme kann möglichen Falles keine unbegrenzte seyn. Es ist daher wenigstens klug, nicht solche Temperaturen anzunehmen, welche sich in so außerordentlicher Weise von den uns bekannten entfernen. Es scheint indeß geeignet, die Grenzen zu bestimmen, innerhalb deren die Messung der Temperaturen durch Zusammendrückung der Luft in Folge ihrer Erwärmung möglich ist.

Es ist klar, daß Metallhüllen zu diesem Zwecke ebenso ungeeignet sind, wie für die Untersuchung der Ausdehnung, und daß Gefäße von Porzellan der Einwirkung des Feuers weniger widerstehen, wenn sie von Innen heraus einen starken Druck auszuhalten haben, als wenn der Druck von Innen und Außen beinahe gleich groß ist. Aber man kann in einem sehr widerstandsfähigen Eudiometer eine lebhafte, fast momentane Verbrennung ausführen und durch Gewichte, die man auf ein Ventil setzt, den Maximaldruck der Gase, z. B. von Wasserstoff im Inneren, messen. Dieß hat bereits Bunsen gethan und ist durch solche Versuche dazu gelangt, die Verbrennungstemperatur des Wasserstoffes auf 2800° festzustellen. Wenn die Dissociation des Wassers und anderer Substanzen nicht bekannt gewesen wäre, so hätte Bunsen natürlicher Weise nicht dazu kommen können, aus dem verhältnißmäßig niedrigen Drucke von 10 Atmosphären, den er in seinem Eudiometer beobachtete, zu schließen, daß nur die Hälfte des Sauerstoffes und Wasserstoffes sich verbunden haben. Er würde wohl entweder eine beträchtliche Zunahme der spec. Wärme des Wasserdampfes mit der Temperatur oder eine beträchtliche Abnahme der Zusammendrückbarkeit der Gase bei sich steigernder Temperatur haben annehmen müssen. Indessen kann auch heute noch diese letztere Hypothese nicht von der Hand gewiesen werden, und der Verf. hält es für unerläßlich, daß nach dieser Richtung hin entscheidende Versuche (die freilich sehr schwer auszuführen sind) angestellt werden müssen.[9]

---

9 Der Verf. bemerkt, daß die Zahl 2800, welche Bunsen für die Verbrennungswärme erhalten und die Zahl 25000, welche er und Debray gefunden haben, wohl nur deßwegen von einander abweichen, weil die Versuche unter verschiedenen Bedingungen angestellt worden sind. Ebenso wie der Condensationspunkt des Wasserdampfes mit dem Drucke steigt, ebenso wird auch die Tension des Wasserdampfes (die der Dissociationstension complementär ist) in der Flamme eines Knallgasgebläses mit dem äußeren Drucke steigen und somit auch die Temperatur der Flamme selbst zunehmen. Dieß ist der Grundgedanke, welchen der Verf. in Gemeinschaft mit

Die Resultate, welche Cailletet in anderer Zeit erhalten hat, indem er die Volumenverminderung von Gasen unter einem Drucke von mehreren 100 Atmosphären bestimmte, zeigen, wie richtig es ist, nicht zu schnell für die Luft eine gleichmäßige Zusammendrückbarkeit bei hohen Temperaturen durch die Wärme anzunehmen. Man sollte sich daher, ehe man von solchen Temperaturen spricht, wie man sie für die Sonne annimmt, fragen, ob die unbegrenzte Zunahme der von einem Gase absorbirten Wärme auch eine unbegrenzte Zunahme des Druckes, der zur Messung der Temperatur dient, bewirkt. Luft von 27000° und 760 Millimeter Druck würde eine solche Verdünnung haben, wie man sie mittelst einer gewöhnlichen Luftpumpe hervorbringen kann. Wie weit sind wir von der experimentellen Erreichung einer solchen Grenze entfernt!

Kurz, wenn man von excessiven Temperaturen und deren Messung

Gernez gegenwärtig auf experimentellem Wege verfolgt. In einer cylindrischen Kammer aus Eisen, welche 40 Kub. Cent. Rauminhalt hat und deren Wände so stark sind, daß sie einem Drucke von 11 Atmosphären Widerstand leisten, haben sich die Verf. ein besonderes Laboratorium eingerichtet. Nachdem sie sich selbst in den Raum begeben haben, wird die Luft durch eine Maschine comprimirt, dann bestimmen sie, wie in freier Luft, auf bekannte Weise den Zustand der Substanzen in dem Augenblicke in welchem sie sich innerhalb der Flammen verbinden, und beobachten die dadurch erzeugten Temperaturen. Wenn man einige Vorsichtsmaßregeln anwendet, so ist die Steigerung des Luftdruckes mit keinen besonderen Gefahren verknüpft. Die Unbequemlichkeit, welche man anfänglich beim Athmen empfindet, legt sich nach einiger Zeit, selbst wenn man den Druck auf $27/10$ Atmosphären steigert, wie dieß schon geschehen ist; allein man darf diese Versuche nur während des Sommers ausführen wegen der großen Abkühlung die während der Ausdehnung der Luft eintritt. In dieser Weise wurde bis jetzt schon die durch Sauerstoff angeblasene Kohlenoxydgasflamme untersucht In derselben schmilzt bei einem Drucke von $17/10$ Atmosphäre Platin unter lebhaftem Funkensprühen und mit großer Leichtigkeit, was an freier Luft nicht stattfindet, und schmilzt in den oberen Theilen des Flammenkegels, wo es bei gewöhnlichem Luftdrucke nur roth glüht. Die Temperatur dieser Flamme steigert sich daher mit dem Drucke, weil die Substanzmengen welche sich mit einander verbinden, größer sind und die Dissociation geringer ist. Hiernach läßt es sich, wie Bicaire bemerkt hat, erklären, weßhalb Bunsen bei seinen Versuchen eine höhere Temperatur erhalten hat. Bicaire macht darauf aufmerksam, daß die Verbrennung des Wasserstoffes in dem Eudiometer größer seyn muß als in einem offenen Kalkherde, dessen sich Debray und Deville bedient haben. Der Druck in dem Eudiometer schwankt zwischen 1 und 10 Atmosphären und deßhalb kann die Temperatur darin 28000° erreichen, während die Genannten nur 2500° berechnen. Man weiß übrigens durch die Versuche von Frankland (polytechn. Journal, 1869, Bd. CXCII S. 285), daß die Helligkeit der Wasserstoffflammen mit dem Drucke beträchtlich zunimmt. Wenn man Knallgas in einem geschlossenen Eudiometer verbrennt, so sieht man dasselbe lebhaft leuchten, während die Flamme des Knallgases bei gewöhnlicher Temperatur kaum sichtbar ist. Es ist also bei Bunsen's Versuchen eine Verlustquelle vorhanden, für welche man schwer einen bestimmten Werth annehmen kann, nämlich die Strahlung. Dieser Verlust ist im Kalkherde gleich Null, weil derselbe undurchdringlich für Wärme ist. Ebenso ist letzterer undurchdringlich für Licht und für chemische Strahlen, deren Einfluß auf die Entwickelung der Temperatur sich kaum ahnen läßt. Der Verf. glaubt, daß bei der Bestimmung der Verbrennungswärme eines Körpers, welcher mit leuchtender Flamme brennt, verschiedene Werthe erhalten werden, wenn man mit einem undurchsichtigen und athermanen oder mit einem durchsichtigen und diathermanen Eudiometer arbeitet.

spricht, so heißt dieß, eine unbegrenzte Ausdehnbarkeit oder Zusammendrückbarkeit der Gase durch die Wärme, oder aber eine unbegrenzte Temperatursteigerung durch die chemische Verbindung annehmen, was nicht bewiesen ist.

XIV.

Ueber die Verwendung des gebrannten Kalkes als Zuschlag beim Hohofenbetriebe; von L. Gruner, Professor der Metallurgie an der Pariser Bergschule.

Aus den Annales des Mines, 1871, t. XX p. 325.

Die Anwendung von gebranntem Kalke anstatt rohen Kalksteines als Zuschlag beim Hohofenbetriebe ist nicht neu. In den Jahren 1850 bis 1855 benutzte man gebrannten Zuschlagskalk auf Königshütte in Oberschlesien, [10] zu Ougrée in Belgien, [11] und auf mehreren englischen Eisenhüttenwerken; noch jetzt macht man von gebranntem Zuschlagskalk auf einigen Hohöfen in Nordengland, zu Wear und auf den Clarencewerken Gebrauch.

Die Verwendung von gebranntem Kalke in den Eisenhütten hat jedoch nur wenig Eingang gefunden. Die durch dieselbe erzielte Ersparniß ist erfahrungsmäßig gering, wenn man dem zum Brennen des Kalksteines benutzten Brennstoff (Kleinkohlen) einen gewissen Werth zuzuschreiben hat. Nun rührt aber dieses Resultat, wie sich leicht nachweisen läßt, zum Theil von den ungünstigen Umständen her, unter denen die betreffenden Versuche abgeführt wurden. Man hat die Bedingungen welche zu erfüllen sind, um die Anwendung des gebrannten Kalkes wahrhaft nutzbringend zu machen, nicht gehörig berücksichtigt, und doch sind dieselben sehr einfacher Natur, nämlich: billige Darstellung des gebrannten Kalkes, und Verhütung der Wiederaufnahme von Kohlensäure und Wasser im Hohofen von Seite dieses gebrannten Kalkes.

Der ersten dieser Bedingungen läßt sich jetzt mittelst des Hoff-

---

10 „Ueber die Anwendung des gebrannten Kalkes statt des rohen Kalksteines beim Betriebe der Kohkshohöfen auf der Königshütte in Oberschlesien, von dem k. Hütteninspector Eck," im polytechn. Journal, 1853, Bd. CXXX S. 349.

11 „Ueber die Anwendung von gebranntem Kalk anstatt Kalksteines in den Hohöfen, von G. Montefiore-Levi und E. Schmidt:" im polytechn. Journal, 1851, Bd. CXIX S. 353.

mann'schen Ringofens entsprechen. Dieser sinnreiche Apparat sollte in den Eisenhütten nicht nur zum Brennen des Zuschlagskalkes, sondern auch zum Zubrennen und Rösten der wasser- und kohlensäurehaltigen Erze und zum Brennen der feuerfesten Mauersteine benutzt werden.

Die zweite der angegebenen Bedingungen betreffend, so kann man, wenn es auch nicht möglich ist die momentane Wiederaufnahme von Kohlensäure und Wasserdampf gänzlich zu vermeiden, dieselbe wenigstens auf geringere Verhältnisse reduciren und dadurch das vorhergehende Brennen des Kalksteines wirksamer machen.

Nach Favre und Silbermann ist die durch die Zersetzung des kohlensauren Kalkes in Aetzkalk und Kohlensäure absorbirte Wärme 373,5 Wärmeeinheiten per Gewichtseinheit des kohlensauren Kalkes.

Nun wird in den gewöhnlichen Kalköfen, hauptsächlich aber im Ringofen, das Brennmaterial, welches ich als reinen Kohlenstoff annehme, gänzlich in Kohlensäure umgewandelt; dasselbe wird folglich 8080 W. E. entwickeln; um 100 Kilogrm. kohlensauren Kalk zu zersetzen, genügt es daher zu verbrennen:

$$\frac{37350}{8080} = 4{,}6 \text{ Kilogrm. reinen Kohlenstoff.}$$

In den Hohöfen hingegen wird der Kohlenstoff in Kohlenoxyd umgewandelt und entwickelt dabei per Kilogrm. nur 2473 W. E.; folglich muß man, um dieselbe Wirkung hervorzubringen, verbrennen:

$$\frac{37350}{2473} = 15{,}1 \text{ Kilogrm. reinen Kohlenstoff.}$$

In beiden Fällen muß man noch die freie Wärme welche die Kohlensäure aus dem Ofen mit sich führt, hinzuaddiren. Wir wollen bei beiderlei Oefen die Temperatur der abziehenden Gase zu 300° C. annehmen, während sie in Wirklichkeit beim Ringofen niedriger ist, als beim Hohofen.

Wir haben für 100 Kilogrm. kohlensauren Kalk 44 Kilogrm. Kohlensäure, welche entführen werden:

$$300 \times 44 \times 0{,}22 = 2904 \text{ W.E.} *$$

und für den Kalkofen erfordern:

$$\frac{2904}{8080} = 0{,}36 \text{ Kilogrm. Kohlenstoff,}$$

wogegen im Hohofen zum Hervorbringen desselben Effectes consumirt werden:

$$\frac{2904}{2473} = 1{,}17 \text{ Kilogrm. Kohlenstoff.}$$

---

* 0,22 ist die specifische Wärme der Kohlensäure.

Wir erhalten demnach für beide Wirkungen zusammen, nämlich für die Zersetzung des kohlensauren Kalkes und die Erhitzung der Kohlensäure:

4,96 Kilogrm. Kohlenstoff im Kalkofen;
16,27 Kilogrm. Kohlenstoff im Hohofen.

Bei dieser Vergleichung können wir die vom Aetzkalke aufgenommene Wärme vernachlässigen, weil dieselbe in den Kalköfen nahezu Null ist; denn der gebrannte Stein gibt, bevor er aus dem Ofen kommt, den größten Theil seiner freien Wärme an die angesaugte Luft ab, welche zur Verbrennung in den höheren Zonen dient.

Nehmen wir nun an, was bei den mit Kohks betriebenen Hohöfen gewöhnlich der Fall ist, daß der Verbrauch an Zuschlagskalk per Tonne Roheisen 600 Kil. betrage. Wir erhalten alsdann, wenn der Kalkstein besonders gebrannt wird, einen Aufwand an reinem Kohlenstoff von:

$$6 \times 4{,}96 \text{ Kilogrm.} = 29{,}76 \text{ Kilogrm.},$$

dagegen von

$$6 \times 16{,}27 \text{ Kilogrm.} = 97{,}62 \text{ Kilogrm.}$$

wenn der Kalk im Hohofen selbst gebrannt wird.

Die Anwendung von rohem Kalkstein kann diesen Verbrauch aber in indirecter Weise noch erhöhen. Bekanntlich wird die Kohlensäure, sie mag von der Reduction des Erzes oder von der Zersetzung des Kalksteines herrühren, durch die vom glühenden Kohlenstoffe auf sie ausgeübte reducirende Wirkung theilweise von Neuem in Kohlenoxyd umgewandelt.

Nun ergibt sich aus der durchschnittlichen Zusammensetzung der Hohofengase, daß bei einem normalen Ofengange nahezu ein Drittel der gesammten Kohlensäure auf diese Weise zu Kohlenoxyd reducirt wird.

In Folge eines zu scharfen Ganges oder einer bloßen Störung kann selbst der Fall eintreten, daß das Verhältniß der wieder in Kohlenoxyd umgewandelten Kohlensäure bis zur Hälfte der ursprünglichen Menge steigt. Wir wollen dieselbe jedoch, um die Vortheile eines vorläufigen Brennens des Zuschlagskalkes nicht zu hoch zu schätzen, nur zu einem Drittel annehmen. Diese Zersetzung der Kohlensäure findet hauptsächlich in den unteren (sehr heißen) Zonen des Hohofens statt, wo die Reduction des Eisenoxydes vollendet wird, während nach Ebelmen's Untersuchungen die Zersetzung des kohlensauren Kalkes mehr in den oberen oder mittleren Ofenzonen erfolgt. Es ist demnach vielmehr die von der Reduction der Erze herrührende, als die aus dem Kalkstein abstammende Kohlensäure, welche sich in Berührung mit den glühenden Kohks in

Kohlenoxyd umwandelt. Dessenungeachtet scheint es mir wahrscheinlich, daß mindestens der vierte Theil des gesammten Kohlensäuregehaltes des Zuschlagskalkes auf diese Weise zu Kohlenoxyd reducirt wird.[12] Wir wollen dieses Verhältniß, welches man als Minimum betrachten kann, annehmen, und sehen was sich in thermischer Beziehung daraus ergibt.

Die von den 100 Kil. kohlensaurem Kalk herrührenden 44 Kil. Kohlensäure erfordern zu ihrer Umwandlung in Kohlenoxyd

$$3/11 \times 44 \text{ Kilogrm.} = 12 \text{ Kilogrm. reinen Kohlenstoff,}$$

was, wenn wir annehmen daß nur der vierte Theil der Kohlensäure diese Reduction erleidet, 3 Kil. ausmacht.

Dadurch erhalten wir für die Tonne Roheisen oder 600 Kil. Kalkstein einen neuen Verbrauch von:

$$6 \times 3 = 18 \text{ Kilogrm. reinem Kohlenstoff.}$$

Der Erfolg der Reduction der Kohlensäure zu Kohlenoxyd beschränkt sich aber nicht hierauf. Außer dem Kohlenstoffverbrauche findet auch noch eine Wärmeabsorption statt, ein Verlust welchen man dem Hohofen zurückerstatten muß, wenn er denselben Gang beibehalten soll. Dieser Wärmeverlust ist leicht zu schätzen:

1 Kil. Kohlenstoff verbunden mit $8/3$ Kil. Sauerstoff liefert $11/3$ Kil. Kohlensäure und entwickelt	8080 W. E.
2 Kil. Kohlenstoff, verbunden mit demselben Gewicht Sauerstoff, erzeugen $11/3$ Kil. Kohlenoxyd und entwickeln dabei nur $2 \times 2473 =$	4946 W. E.
Das Hinzukommen von 1 Kil. Kohlenstoff zu $11/3$ Kil. Kohlensäure entspricht also einem Wärmeverlust von	3134 W. E.

woraus folgt daß die durch die Reduction von jedem Kilogrm. Kohlensäure zu Kohlenoxyd absorbirte Wärme seyn wird

$$3/11 \times 3134 = 855 \text{ W. E.}$$

oder für jedes Kilogrm. kohlensauren Kalkes

$$0{,}44 \times 855 = 376 \text{ W. E.}$$

und wenn wir annehmen daß nur ein Viertel der Kohlensäure in Kohlenoxyd umgewandelt wird, so erhalten wir für jedes Kilogrm. Zuschlagskalkstein einen Wärmeverlust von

$$\frac{376}{4} = 94 \text{ W. E.;}$$

für jede Tonne Roheisen also von

$$600 \times 94 = 56400 \text{ W. E.}$$

[12] Ich kann unmöglich mit Hrn. L. Bell (Chemical Phenomena of iron smelting, 1871, p. 111) annehmen, daß die gesammte Menge der im Zuschlagskalk enthaltenen Kohlensäure in Form von Kohlenoxyd aus dem Hohofen entweicht.
Gruner.

deren Aequivalent an Kohlenstoff, im Niveau der Gebläseformen zu Kohlenoxyd verbrannt, seyn wird:

$$\frac{56400}{2473} = 22 \text{ Kil.}$$

Addiren wir diese 22 Kil. Kohlenstoff zu den vorher gefundenen 18 Kil., so finden wir eine Verbrauchserhöhung von 40 Kil. Kohlenstoff für jede Tonne Roheisen, in der Voraussetzung daß nur der vierte Theil der Kohlensäure des Zuschlagskalkes zu Kohlenoxyd reducirt wird.

Es ergibt sich also per Tonne Roheisen, bei einem Verbrauche von 600 Kil. Zuschlagskalkstein, ein Mehrverbrand von

97,62 Kil. + 40 Kil. = 137,62 Kil. Kohlenstoff,

wenn anstatt gebrannten Kalkes roher Kalkstein aufgegeben wird; oder vielmehr von

137,62 — 29,76 = 107,86 Kil.,

weil wir davon den im Kalkofen verbrannten Kohlenstoff abziehen müssen; wir wollen aber sofort bemerken, daß diese Zahl in der Wirklichkeit ein Minimum ist, weil in der Regel mehr als ein Viertel der gesammten Kohlensäure des Kalksteines zu Kohlenoxyd reducirt wird.

Die Anwendung von gebranntem Kalk müßte demnach eine Verminderung des verbrauchten Brennstoffgewichtes um beiläufig 10 Proc. herbeiführen. In Wirklichkeit haben sich aber die erzielten Vortheile bisher als viel geringer herausgestellt. L. Bell[13] schätzt die Brennmaterialersparniß auf 3/4 Ctr. engl. per Tonne Roheisen, also 38 Kilogrm. Kohks auf einen Gesammtverbrauch von 1100 Kilogrm. = 3,4 Proc., also nur zu einem Drittel der theoretischen Ersparniß. Diese Differenz wird durch zwei Ursachen veranlaßt: durch das unvollständige Brennen des Kalksteines, besonders aber durch die Gegenwart von Kohlensäure und Wasserdampf in den oberen Zonen der Hohöfen. Dort nimmt der Kalk wieder Kohlensäure und Wasser auf, welche in den untern Ofenzonen neuerdings ausgetrieben werden müssen. Dem Anscheine nach sollte hierbei eine Art von Ausgleichung stattfinden. Wenn die Austreibung des Wassers und der Kohlensäure Wärme erfordert, so wird durch deren Absorption ebenso viel Wärme geliefert. Diese in den oberen Ofentheilen entwickelte Wärme kann aber nur die Temperatur der Gase erhöhen, während die durch das Austreiben der Kohlensäure und des Wassers veranlaßte Abkühlung die Reduction des Eisenerzes benachtheiligt, wenn man nicht durch stärkere Brennmaterialgichten abhilft. Will man also die Vortheile welche die Anwendung von gebranntem Zu-

[13] Auf S. 168 seiner citirten Schrift: Chemical Phenomena of iron smelting.

schlagskalk anstatt rohen Kalksteines gewährt, möglichst ausnutzen, so muß man nicht nur den Kalk vollständig brennen, sondern darf auch nur vollkommen trockenes Brennmaterial und zugebrannte oder geröstete Erze, welche von Wasser und Kohlensäure vollständig befreit sind, aufgeben.

Wir haben im Vorstehenden die Wirkungen der Kohlensäure erörtert, und gehen nun auf diejenigen des Wassers über. Wenn sich im oberen Theile des Hohofens Kalkhydrat gebildet hat, so kann die Zersetzung dieses Hydrates wie diejenige des Carbonates in zweierlei Weise erfolgen: das Wasser kann sich nämlich als solches, in Dampfform, verflüchtiger, oder es kann in Berührung mit dem Kohlenstoffe zersetzt, also in Wasserstoff und Kohlenoxyd umgewandelt werden.

Da nun zur Zersetzung des Kalkhydrates eine höhere Temperatur erforderlich zu seyn scheint, als zu derjenigen des kohlensauren Kalkes, so läßt sich daraus schließen, daß der Wasserdampf durch den Kohlenstoff auch vollständiger reducirt werden wird, als die Kohlensäure.

Nach Favre und Silbermann werden bei der Umwandlung von 1 Kilogrm. gebranntem Kalk in Hydrat 143,9 Wärmeeinheiten entwickelt; dieß gibt für die durch die Zersetzung von 1 Kil. Kalkmonohydrat absorbirte Wärme 109 W. E.

Wir legen unserer Berechnung die auf Wasserstoff als Einheit bezogenen Aequivalentgewichte zu Grunde. Das Aequivalent des Calciums ist = 20; das des Kalkhydrates

$$CaO, HO = 28 + 9 = 37,$$

folglich wird das Hydrat zu seiner Zersetzung absorbiren:

$$37 \times 109 = 4033 \text{ W. E.}$$

Nehmen wir ferner an, daß das Wasser vollständig reducirt wird, so ist zu seiner Zersetzung diejenige Wärmemenge erforderlich welche der Verbrennung eines Aequivalentes Wasserstoff entspricht, minus derjenigen welche das auf Kosten des Sauerstoffes des Wassers in Kohlenoxyd umgewandelte Aequivalent Kohlenstoff liefert; somit:

1 Aequiv. Wasserstoff gibt	34467 W. E.
1 Aequiv. Kohlenstoff $6 \times 2473 =$	14838 W. E.
bleiben für die Umwandlung des Wassers in Wasserstoff und Kohlenoxyd	19629 W. E.

folglich für die Zersetzung des Kalkhydrates in Kalk, Wasserstoff und Kohlenoxyd:

$$19629 + 4033 = 23662 \text{ W. E.}$$

Vergleichen wir mit dieser letzteren Zahl die für die Zersetzung des kohlensauren Kalkes geltende Ziffer.

Wir haben nachstehende Aequivalentzahlen:

$$CaO = 28$$
$$CO^2 = 22$$
$$CaO, CO^2 = 50$$

Die bloße Zersetzung von 1 Aequivalent kohlensaurem Kalk erfordert
$50 \times 373{,}5 =$ . . . . . 18675 W. E.
Nehmen wir aber außerdem die vollständige Reduction der CO^2 zu 2CO an, so erhalten wir per Aequiv. Kohlenstoff $6 \times 3134 =$ 18804 W. E.

Dieß gibt für die vollständige Umwandlung des kohlensauren Kalkes in $CaO + 2CO$ . . . . . 37479 W. E.

Es folgt daraus, daß die Zersetzung des Hydrates eine geringere Wärmemenge erfordert, als die des Carbonates, sobald man auf beiden Seiten eine gleiche Absorption von festem Kohlenstoff annimmt; da aber der Kohlenstoff kräftiger auf den Wasserdampf als auf die Kohlensäure zu wirken scheint, in Folge der höheren Temperatur, bei welcher das Hydrat sein Wasser abgibt, so ist möglicherweise zur Zersetzung des Hydrates nicht weniger Kohlenstoff erforderlich, als zu der des Carbonates. Jedenfalls würde es widersinnig seyn, anstatt des rohen Zuschlagskalksteines gebrannten Kalk anzuwenden, wenn man nicht gleichzeitig alle zur Beseitigung des Wasserdampfes aus dem Gasstrome der Hohöfen erforderlichen Maßregeln treffen wollte. In Wahrheit wäre es ebenso wichtig, den gebrannten Kalk vor der Einwirkung von Kohlensäure zu schützen; dieß ist aber eine materielle Unmöglichkeit. Die Hohofengase werden stets Kohlensäure enthalten; überdieß ist der Betrieb eines Hohofens, selbst wenn man von der Benutzung gebrannten Kalkes absieht, unter sonst gleichen Umständen bekanntlich um so ökonomischer, je mehr die Kohlensäure über das Kohlenoxyd vorwaltet. Man kann jedoch, wenn es unmöglich ist, den gebrannten Kalk vor dieser continuirlichen Einwirkung der Kohlensäure zu schützen, dieselbe wenigstens bis zu einem gewissen Grade abschwächen, indem man den Kalk in Form großer Stücke anwendet, hauptsächlich aber indem man ihn sehr stark brennt, so daß er etwas frittet. Von diesem Gesichtspunkte aus würden etwas mergelige und magnesiahaltige Kalksteine den ganz reinen vorzuziehen seyn, und der Ringofen wäre hier von großem Nutzen, weil er ein kräftiges und gleichmäßiges, dabei ökonomisches Brennen gestattet.

Wir haben im Vorstehenden gesehen, daß in den Hohöfen, in Folge der constanten und unabwendbaren Gegenwart von Kohlensäure, die Brennmaterialersparniß von mindestens 10 Procent, welche die Theorie

bei Anwendung von gebranntem Kalk anstatt des rohen Zuschlagskalksteines zu versprechen scheint, niemals zu erreichen seyn wird, daß man aber dieser Ersparniß um so näher zu kommen vermag, je mehr man sich befleißigt, den gebrannten Kalk gegen die Einwirkung der Kohlensäure und der Wasserdämpfe im Hohofen zu schützen; man muß daher den Kalkstein sehr stark brennen, ihn nicht zu kleinen Stückchen zerschlagen, auch die Erze welche Wasser und Kohlensäure enthalten, zubrennen, endlich die Kohks niemals in feuchtem Zustande aufgeben.

Daß das Zubrennen der wasser- und kohlensäurehaltigen Erze stets größere Vortheile gewährt hat, als das Brennen des Zuschlagskalkes, beruht einzig und allein auf dem Umstande daß das Eisenoxyd nicht, wie der gebrannte Kalk, das Bestreben hat, im Hohofen wieder Wasser und Kohlensäure aufzunehmen.

Ich schließe mit einigen Bemerkungen über die Anwendbarkeit des Hoffmann'schen Ringofens auf den Eisenhütten.

Nach den auf den Ziegeleien (besonders in Deutschland) gemachten Erfahrungen ist es überflüssig, die Vortheile hervorzuheben welche dieser Ofen beim Brennen von feuerfesten Steinen gewährt; ich muß aber darauf aufmerksam machen, wie nutzbringend seine Anwendung zum Brennen des Zuschlagskalkes und zum Zubrennen der Erze seyn würde.

Der Gang der gewöhnlichen Röstöfen ist ein sehr unregelmäßiger. Oft fällt die Röstung an einer Stelle zu stark, an anderen Stellen hingegen ungenügend aus; man kann sie nicht nach Belieben reguliren.

Bei den Ringöfen ist dieß ganz anders. Man kann nicht nur den Zug und den Gang des Apparates im Allgemeinen mit Hülfe der Klappen der Rauchcanäle nach Belieben regeln, sondern auch das Feuer reguliren und es auf allen Punkten gleichförmig machen, indem man durch die verschiedenen Einschüröffnungen mehr oder weniger Steinkohle aufgibt.

Auf diese Weise ist man leicht im Stande, den eingesetzten Kalkstein vollständig und kräftig durchzubrennen, und verbraucht dazu nur 6 bis 7 Procent gewöhnlicher Kleinkohle. (Für große Hoffmann'sche Oefen ist die ovale Form der Kreisform vorzuziehen, weil bei jener die Construction weniger kostspielig ist.)

Wählen wir als Beispiel einen Hohofen welcher täglich 40 Tonnen Roheisen producirt, so verbraucht derselbe 25 Tonnen Zuschlagskalk; ein Ringofen welcher täglich die zum Betriebe dieses Hohofens erforderliche Kalkmenge liefert, kommt höchstens auf 25,000 Francs zu stehen. Nun erzielt man bei den englischen Hohöfen durch Anwendung von gebranntem Kalk als Zuschlag eine Ersparniß von 38 Kilogrm. Kohks per Tonne Roheisen, und Bell, welcher diese Ziffer nach seiner eigenen

Erfahrung anführt, bemerkt, daß der benutzte Kalk gewöhnlich unvollkommen gebrannt ist. Brennt man denselben daher vollständig, und beobachtet man die oben angegebenen Vorsichtsmaßregeln (Anwendung von trockenem Brennstoff, von geröstetem Erze ꝛc.), so wird man eine Ersparniß von mindestens 50 Kilogrm. Kohks per Tonne, also von 2000 Kilogrm. per Tag bei dem in Rede stehenden Hohofen erzielen. Dieß würde, die Tonne Kohks zu 20 Francs gerechnet, täglich einer Minimalersparniß von 40 Francs, also von 1 Franc per Tonne Roheisen entsprechen.

Beim Zubrennen der wasser- und kohlensäurehaltigen Erze wird, wenn man dazu einen Ringofen benutzt, ebenfalls eine gewisse Ersparung erzielt werden, und dieses Zubrennen ist, ich wiederhole es, durchaus nothwendig, wenn man aus dem vorläufigen Brennen des Zuschlagskalkes den größtmöglichen Vortheil ziehen will.

In dieser Hinsicht muß ich aber noch eine Bemerkung machen. Indem man den Zuschlagskalk und die Erze für sich brennt, beläßt man eben hierdurch den Hohofengasen eine höhere Temperatur. Man muß daher, um nicht durch die freie Wärme der Gase zu verlieren, was man durch das vorläufige Brennen gewinnt, die Hohöfen erhöhen oder erweitern, wenigstens wenn die bloße Vermehrung des Gewichtes der Beschickung nicht hinreichen sollte um die Temperatur der Gichtgase auf die Maximalgrenze von 250 bis 300° C. herabzudrücken. Diese bloße Erhöhung der Hohöfen hat dadurch daß sie die Reduction der Erze in den oberen Zonen begünstigt, für sich allein eine beträchtliche Ersparniß in den nordenglischen Eisenhütten veranlaßt.

XV.

Beschreibung eines Verfahrens zur Bestimmung des Quecksilbers in seinen Erzen; von A. Eschka, Probirer des Gen. Probir-Amtes in Wien.

Aus der österreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, 1872, Nr. 9.

Das von mir vorgeschlagene Verfahren, das Quecksilber in seinen Erzen zu bestimmen, beruht im Allgemeinen auf der Zersetzbarkeit der Quecksilbererze durch metallisches Eisen bei höherer Temperatur, und auf der Absorption des hierbei verflüchtigten Quecksilbers durch metallisches Gold.

Dieses Probirverfahren, welches sich für Erze jeder Gattung (Zinnober, Fahlerze ꝛc.) eignet, ist folgendes:

Das abgewogene Probemehl wird in einen Porzellantiegel mit ebenem, nöthigenfalls abgeschliffenem Rande gebracht, mit circa dem halben Gewichte reiner Eisenfeile mit Hülfe eines Glasstabes gemengt, und das Ganze mit einer 0,5 bis 1,0 Centimeter dicken Lage von Eisenfeile gleichförmig bedeckt.

Der Tiegel wird hierauf mit einem concaven, mit ebenem Rande versehenen, vorher tarirten Deckel aus Gold bedeckt, und die Höhlung des Deckels mit destillirtem Wasser angefüllt, worauf der Inhalt des Tiegels mittelst einer Flamme, deren Spitze den unteren Theil desselben umspült, durch zehn Minuten erhitzt wird.

Nach Verlauf dieses Zeitraumes, welcher genügt um alles Quecksilber zu verflüchtigen, wird der Golddeckel, welcher das Quecksilber aufgenommen hat, mit freier Hand abgenommen, das Wasser abgegossen, und der an der convexen Seite befindliche Quecksilberspiegel mit Alkohol abgespült, im Wasserbade getrocknet und nach dem vollständigen Erkalten gewogen.

Die Gewichtszunahme des Golddeckels entspricht dem Gewichte des in dem untersuchten Erze enthaltenen Quecksilbers.

Das Wägen des Golddeckels geschieht in der Art, daß man demselben einen Porzellantiegel zur Unterlage gibt, und diesen jedesmal mitwägt.

Nach vollendeter Operation wird der Deckel, um einerseits eine Controlle zu haben, andererseits um denselben für die nächste Probe benutzen zu können, über der Lampe anfangs sehr gelinde erhitzt, später aber stark geglüht. Das Gewicht des ausgeglühten Deckels sammt Unterlage ändert sich nur sehr wenig, wenn die nöthige Vorsicht beim Ausglühen beobachtet wurde.

Selbstverständlich hat man sich bei diesem Ausglühen vor der Einwirkung der Quecksilberdämpfe zu schützen, weßhalb dasselbe in einem Raume geschehen muß, welcher mit einem guten Abzuge versehen ist.

Zum Gelingen der Probe sind einige Vorsichtsmaßregeln erforderlich, deren Aufführung hier Platz finden möge.

Der Rand des Glühtiegels, sowie der Rand des Golddeckels soll möglichst eben seyn, d. h. gut passen, um eine Verflüchtigung des Quecksilbers zu verhindern.

Die Höhlung des Golddeckels soll so tief seyn, daß dieselbe eine genügende Menge Wasser aufnehmen kann, um die erforderliche Kühlung des Deckels zu bewirken.

Die zu verwendende Eiſenfeile ſoll frei von Fett ſeyn, da ſonſt beim Glühen derſelben die Deſtillationsproducte den Queckſilberſpiegel unanſehnlich machen.

Das Abſpülen des Golddeckels mit Alkohol hat einerſeits den Zweck, etwaige bituminöſe Stoffe oder Deſtillationsproducte, welche den Queckſilberſpiegel manchmal matt und unanſehnlich machen, zu entfernen, andererſeits das Trocknen des Deckels zu beſchleunigen.

Das Trocknen des Golddeckels ſammt Unterlage geſchieht im Waſſerbade (Trockenkammer); das Trocknen dauert 2 — 3 Minuten.

Das Wägen des Golddeckels mit Unterlage muß ſowohl vor als nach der Operation in vollkommen erkaltetem Zuſtande vorgenommen werden; zum Abkühlen kann man ſich eines gewöhnlichen tragbaren Exſiccators bedienen.

Bei den Verſuchen, welche zur Prüfung der Methode durchgeführt wurden, hat ſich gezeigt, daß bei größeren Mengen Queckſilber, welche der Golddeckel aufzunehmen hat, das Amalgam etwas dünnflüſſig war, und beim Neigen des Deckels ſich hin und her bewegte.

Es iſt daher bei reichen Erzen auf dieſen Umſtand Rückſicht zu nehmen, und beim Abſpülen mit Alkohol letzterer zu ſammeln, um ſicher zu ſeyn, daß von dem Amalgam nichts verloren ging. Sollte ſich wirklich etwas Amalgam beim Abſpülen losgelöst haben, ſo gießt man den geſammelten Alkohol in die Höhlung des Golddeckels zurück, welcher die kleinen Queckſilberkügelchen wieder aufnimmt.

Was die Menge des zu verwendenden Mehles betrifft, ſo dürften folgende Quantitäten am beſten entſprechen:

für die ärmſten Erze bis zu einem Halte von circa 1 Proc.	10 Gramme
für Erze von 1 Proc bis 10 Proc.	5 „
„ „ „ 10 Proc. bis 30 Proc.	2 „
„ „ über 30 Proc.	1 „

Aus den am Schluſſe angeführten Reſultaten der Verſuche, welche zum Theil mit Zinnober, zum Theil mit metalliſchem Queckſilber vorgenommen wurden, geht hervor, daß ſich das eben beſchriebene Probirverfahren beſonders für ärmere Queckſilbererze (bis 10 Proc.) eignet.

Zur Ausführung der Probe ſind erforderlich:

1) eine Schlichwaage mit einem Ausſchlag von einem Milligramm;

2) eine empfindlichere Waage mit größeren Waagſchalen für eine Belaſtung von 50 Grm. und mit einem Ausſchlag von 0,5 Milligrm.;

3) ein Gewichtseinſatz für Grammgewichte von 50 Grammen bis 0,5 Milligramm abwärts;

4) ein Deckel aus Feingold mit einem Durchmesser von 5 Centimeter, im Gewichte von 12 — 15 Grammen;

5) mehrere dem Golddeckel anpassende Porzellantiegel;

6) ein Wasserbad sammt Lampe;

7) eine Glühlampe (wo nicht Gas zur Verfügung ist, eine Weingeistlampe mit doppeltem Luftzug);

8) ein Exsiccator;

9) ein Glühtriangel;

10) eine Tiegelzange;

11) eine kleine Spritzflasche für Alkohol.

Zum Schlusse folgen die Resultate der Versuche, welche zur Prüfung der eben beschriebenen Methode durchgeführt wurden.

Eingewogen	Berechnet	Gefunden	Differenz	
	Quecksilber			
Gramme	Gramme	Gramme	Gramme	Gramme
Zinnober				
0,0035	0,0030	0,0030	—	—
0,0050	0,0043	0,0035	—	0,0008
0,0055	0,0047	0,0040	—	0,007
0,0190	0,0163	0,0155	—	0,008
0,0830	0,0715	0,0695	—	0,0020
0,1200	0,1034	0,1005	—	0,0029
0,1275	0,1099	0,1075	—	0,0024
0,1950	0,1680	0,1630	—	0,0050
0,2855	0,2460	0,2410	—	0,0050
0,4315	0,3718	0,3660	—	0,0058
Metallisches Quecksilber				
0,2220	—	0,2200	—	0,0020
0,4510	—	0,4460	—	0,0050
0,6690	—	0,6665	—	0,0025

XVI.

Ueber Vorsichtsmaßregeln gegen den schädlichen Einfluß des Quecksilbers auf die Arbeiter in den Spiegelbelegereien; von J. Merget, Professor der Physik an der Universität zu Lyon.

In seiner Abhandlung „über die Diffusion der Quecksilberdämpfe" (mitgetheilt aus den Comptes rendus im polytechn. Journal Bd. CCIII S. 385, erstes Märzheft 1872) führt Merget schließlich das Hauptresultat der Beobachtungen an, welche er in einer großen Spiegelfabrik zu sammeln Gelegenheit hatte; er sagt:

„Das Atelier, in welchem dort das Belegen der Spiegelscheiben vorgenommen wird, ist ein sehr geräumiges und gut ventilirtes; dessenungeachtet constatirte ich, daß in diesem Belegsaale die Atmosphäre vom Fußboden bis zur Decke zu jeder Zeit mit Quecksilberdämpfen gesättigt ist; ferner daß Haut, Bart, Haare und sämmtliche Theile der Kleidungsstücke bei den Arbeitern, obschon dieselben täglich nur vier Stunden in diesem Saale sich aufhalten, stark mit condensirtem Quecksilber imprägnirt sind, so daß diese Leute selbst außerhalb des Ateliers dem Einflusse der verderblichen Ausdünstungen dieses Metalles ausgesetzt bleiben. In meiner ausführlichen Abhandlung gebe ich das Mittel an, sie dieser permanenten Vergiftung zu entziehen."

Seine ausführliche Abhandlung ist nun in den Annales de Chimie et de Physique, 4. série, t. XXV p. 121 (Januar 1872) erschienen; er bemerkt darin über den fraglichen Gegenstand Folgendes:

„Um den verderblichen Einfluß der Quecksilberdämpfe zu neutralisiren, besteht das directeste Mittel darin, ihnen die Dämpfe einer anderen flüchtigen Substanz entgegenzusetzen, welche die Quecksilberdämpfe zu fixiren vermag, indem sie mit denselben eine unschädliche Verbindung eingeht. Nach den Arbeiten der holländischen Chemiker, welche von Boussingault bestätigt und weiter verfolgt wurden, [14] ist der Schwefel geeignet, diese neutralisirende Wirkung auszuüben; bei Wiederholung jener Versuche erkannte ich aber, daß sein Schutzvermögen, hinsichtlich

[14] Die Resultate von Boussingault's Versuchen über die große Empfindlichkeit des lebenden Chlorophylls (der Laubblätter von Pflanzen) gegen Quecksilberdampf, und über Unschädlichmachen der Quecksilberdämpfe durch die Verdunstung des Schwefels bei gewöhnlicher Temperatur (durch Anwendung genügend großer, mit Schwefelblüthe überzogener Flächen), sind mitgetheilt in Dr. Pappenheim's Abhandlung „über Beseitigung des schädlichen Einflusses der Quecksilberdämpfe in den Spiegelbelegereien," im polytechn. Journal, 1869, Bd. CXCIV S. 494.

der Pflanzen, bei weitem nicht den ihm zugeſchriebenen abſoluten Werth hat, indem derſelbe der Ausdehnung der verdampfenden Fläche untergeordnet iſt, welche für den Schwefel ohne Vergleich größer ſeyn muß als für das Queckſilber.

Dieß ging aus meinen Beobachtungen hinſichtlich der Pflanzen entſchieden hervor; aus anderen, allerdings nur mit kleinen Thieren gemachten Beobachtungen mußte ich ſchließen, daß das gleichzeitige Einathmen der Schwefel- und Queckſilberdämpfe den Thieren mehr ſchädlich als vortheilhaft iſt.

Man bringe nämlich zwei Vögel, welche ſo gleich gewählt ſind, als es möglich iſt, unter zwei Glocken von demſelben Inhalt, die ſo angeordnet ſind daß ſie die fortwährende Erneuerung der Luft geſtatten, und welche über Queckſilberbäder von gleicher Oberfläche geſtürzt ſind; wenn die Wände der einen dieſer Glocke mit Schwefelblüthe bepudert ſind, ſo iſt der Vogel welcher zuerſt ſtirbt, gerade derjenige der geſchwefelten Glocke, in deren Innerem ſich bald eckelhafte Gerüche entwickeln, welche anzeigen daß ſich Producte in Folge der Wirkung der Schwefeldämpfe auf die durch die Reſpiration und Transpiration gelieferten organiſchen Subſtanzen gebildet haben.

Dieſe Verſuche müßten offenbar öfter als einmal wiederholt werden, und zwar mit Thieren von großem Wuchs, bevor man aus denſelben Schlüſſe auf den Menſchen ziehen könnte; aber ſchon der Umſtand daß man genöthigt iſt dem Schwefel eine ſehr große Verdunſtungsfläche zu geben, macht ihn in der gewöhnlichen Praxis ſchwierig benutzbar, und wenigſtens in dieſer Hinſicht dürfte ihm das Chlor vorzuziehen ſeyn.

Man braucht nämlich nur ſehr geringe Quantitäten von Chlorkalk in einem mit Queckſilberdämpfen inficirten Zimmer zu verbreiten, damit letztere in Folge ihrer Verbindung mit dem Chlor verſchwinden, welches ſie in Queckſilberchlorür oder Calomel überführt.

Dieſer Calomel, welcher vollkommen unſchädlich iſt, wenn er in kleinen Doſen durch die Verdauungswege abſorbirt wird, wäre vielleicht ziemlich nachtheilig, wenn er im Zuſtande eines unfühlbaren Pulvers durch die Athmungswege in den menſchlichen Körper gelangen würde; über dieſe wichtige Frage können nur Verſuche entſcheiden.

Dieß hindert aber nicht, ſchon jetzt die eben bezeichneten Eigenſchaften des Chlors zu benutzen, um die Queckſilberarbeiter einigen der Vergiftungsurſachen zu entziehen. Bekanntlich iſt bei dieſen Arbeitern die Haut aller Körpertheile, beſonders aber diejenige der Hände, ſtark mit Queckſilber imprägnirt; nun habe ich conſtatirt, daß dieſes Metall nach wiederholten Waſchungen mit bloßem Waſſer noch zurückbleibt, während

es durch Waschungen mit schwach chlorhaltigem Wasser schnell beseitigt wird; letzteres sollte man daher ausschließlich in den Spiegelbelegereien zum Reinigen des Körpers anwenden.

Was die Kleider betrifft, so sollten die im Atelier benutzten niemals außerhalb desselben getragen werden, weil sie ebenfalls innig mit Quecksilber durchdrungen sind, und während der Ruhezeiten sollte man sie gesund machen, indem man sie schwachen Chlorräucherungen aussetzt.

Dieß sind leicht zu treffende Vorsichtsmaßregeln, von denen ich glaube behaupten zu können, daß sie vortreffliche Resultate geben würden."

XVII.

Ueber die Kali- oder Schmierseifen, ihre Verfälschungen, und die daraus beim Gebrauch entstehenden Nachtheile; von Dr. Herm. Vohl in Cöln.

Die weichen oder Schmierseifen sind Kaliseifen, welche man aus an Stearinsäure oder Margarinsäure armen Samen- und Thierfetten bereitet. Auch das bei der Stearinfabrication abfallende, mehr oder minder stearinsäurehaltige Olein benutzt man vielfach zur Darstellung derselben.

Die Wahl der zur Bereitung der Schmierseife zu verwendenden Fettsubstanz hängt fast lediglich vom Marktpreise derselben ab, obgleich auch die Jahreszeit in einer Hinsicht dem Fabrikanten die Wahl normirt.

Der Fabrikant macht nämlich bei der Verwendung der Samenöle in Bezug auf die Jahreszeit einen Unterschied, und theilt die Oele in warme oder weiche und in harte oder kalte ein.

Erstere, die warmen oder weichen Oele, wozu das Lein-, Leindotter- und Hanföl gehören, bilden eine Seife welche bei der Winterkälte keine oder nur wenige krystallinische, die Seife trübe machende stearin- oder margarinsäurehaltige Verbindungen ausscheidet, wohingegen die kalten oder harten Oele diese Unart, d. h. die entgegengesetzte Eigenschaft besitzen. Zu den letzteren Samen- und Thierölen gehören das Kohlsaat- und Rübsamenöl und Thran, welche deßhalb vorzüglich im Sommer ihre Verwendung finden. Aus demselben Grunde wird auch das Olein der Stearinfabriken vorzugsweise im Sommer angewendet.

Schon die Art und Weise der Darstellung der Schmierseifen gibt sofort zu erkennen, daß sie anders wie die Natronseifen zusammengesetzt sind, weil bei letzteren häufig durch das Aussalzen, resp. Abscheiden der

Unterlauge das Glycerin aus der Seife abgeschieden wird, welches niemals bei Kali- oder Schmierseifen stattfindet und dadurch dieselben glycerinhaltig sind, wenn sie direct aus Pflanzen- oder Thierfetten dargestellt wurden.

Selbstverständlich enthalten die aus Olein, resp. Oleinsäure dargestellten Schmierseifen kein Glycerin.

Es unterliegt keinem Zweifel, daß der Glyceringehalt den Schmierseifen Eigenschaften ertheilt welche einen gewissen Einfluß bei der Anwendung derselben, z. B. beim Walken der Tücher ausüben und welche den aus Fettsäuren direct dargestellten Seifen abgehen. Die glycerinhaltigen Seifen sind stets schärfer und fettärmer wie die Oleinseifen. Aus diesem Grunde mag wohl die Ansicht vieler Tuchfabrikanten gerechtfertigt seyn, daß die aus Pflanzen- und Thierfetten direct bereiteten Seifen beim Walken der Tücher einen minder günstigen Effect hervorbringen, wie diejenigen welche aus Olein bereitet wurden.

Dieser Glyceringehalt bedingt, wie schon angegeben, den geringeren Fettgehalt der aus Pflanzen- und Thierfetten direct bereiteten Schmierseifen, den ausgesalzenen Seifen und Oleinseifen gegenüber.

Der Gebrauch der Schmierseifen zu Haushaltungszwecken und in der Industrie ist mannichfaltig und weit verbreitet, daher denn auch die Darstellung derselben einen wichtigen Fabricationszweig bildet. Der Verbrauch zu Haushaltungszwecken allein ist schon ein enormer, weßhalb wir denn auch allerorten Seifenfabriken entstehen sehen, wo nur einigermaßen die Bevölkerung dicht wird.

Was die Darstellung selbst betrifft, so hat sie sich im Laufe der Zeit nur wenig geändert, wenn man nicht die vortheilhaftere Darstellung der Laugen und die Anwendung fertig gebildeter Fettsäuren als wesentliche Veränderungen der Fabricationsmethode ansehen will.

Auch hat man die Fettsäure und das Kali zu surrogiren versucht; erstere suchte man theilweise durch Harz, letzteres zum Theil durch Natron zu ersetzen.

Die Erfahrung hat uns gelehrt, daß man bei den Schmierseifen einen Theil der Fettsäure durch Harz (Harzsäuren) ersetzen kann, ohne die Güte der Seife, resp. den Effect merklich zu beeinträchtigen und es kann, wenn es sich eben nicht um eine reine Oelseife handelt, der Harzzusatz nicht gerade als eine Verfälschung der Schmierseife angesehen werden. Das Harz, resp. die Harzsäuren surrogiren bis zu einer gewissen Grenze die Fettsäuren in dieser Hinsicht.

Im Allgemeinen kann man annehmen daß ein Zusatz von 10 Proc. Harz zu dem zu verseifenden Oel, welchem ein Harzgehalt in der Seife

von circa 4 Proc. entspricht, die Qualität der Seife bezüglich des Effectes nicht alterirt, daß jedoch ein Zusatz von 15 Proc. Harz zu dem Oele das Maximum ist welches man bei reinen Oelseifen anwendet, wohingegen bei den mit Wasserglas und Stärkemehl verfälschten Fabricaten oft ein Harzzusatz von 25 Proc. gemacht wird.

Was den Ersatz des Kalis in der Schmierseife durch Natron anbetrifft, so beeinträchtigt er die Güte der Seife in keiner Weise; derselbe ist jedoch sehr beschränkt (besonders im Winter), da durch die Bildung einer festen Natronseife das Fabricat trüb wird, von seiner Transparenz verliert und sein empfehlendes Aeußere theilweise einbüßt.

Wie schon bemerkt, wird der Effect der Seife durch einen geringen Sodazusatz nicht alterirt. Ich habe viele Schmierseifen untersucht, welche bei einem Natrongehalt von 1,5 bis 2 Proc. von ihrem Glanz, ihrer Transparenz und ihrem guten Aeußeren nichts verloren hatten, und deren Qualität als „vorzüglich" zu bezeichnen war.

Der Zusatz von Harz oder Soda zu den Schmierseifen kann demnach nicht als eine Verfälschung angesehen werden, insofern die Güte der Seife und der durch dieselbe zu erzielende Effect nicht geschmälert wird; dagegen sind andere Zusätze, welche den Wassergehalt erhöhen und den Fettgehalt beeinträchtigen, unzweifelhaft als Verfälschungen anzusehen und demnach zu verwerfen.

Die Zusätze welche man den Schmierseifen gibt, um das Gewicht der Ausbeute zu vermehren resp. den Wassergehalt zu erhöhen, bestehen aus kieselsauren Alkalien (Wasserglas), Stärkemehl (Kartoffelstärkemehl oder die geringste Weizenstärkesorte) und Infusorienerde. Viele Fabrikanten begnügen sich mit dem Zusatz eines dieser Verfälschungsmittel, andere dagegen wenden mehrere und häufig sogar alle zugleich an.

Durch diese Zusätze wird es dem Fabrikanten möglich, von 100 Pfd. Oel eine Ausbeute von 370 Pfd. und selbst über 400 Pfd. Seife zu erzielen, wohingegen bei einem reellen Verfahren nur circa 240 Pfd. gute Schmierseife zu erzielen sind.

Der Schaden welcher dem Consumenten durch diese Verfälschungen erwächst, besteht nicht nur darin daß er für sein gutes Geld eine schlechte Waare erhält, sondern es werden bei der Anwendung dieser verfälschten Seife die Gewebe theils mechanisch, theils chemisch angegriffen und die Haltbarkeit derselben beeinträchtigt; auch wirken derartige Schmierseifen durch ihre bedeutende Causticität nachtheilig auf die Farben ein, so daß in manchen Fällen dieselben vollständig zerstört werden.

Man kann im Allgemeinen annehmen, daß die mit kieselsauren Alkalien verfälschten Schmierseifen sowohl durch ihre Causticität wie auch durch die mechanische Einwirkung der ausgeschiedenen Kieselsäure beim Waschen oder Walken einen schädlichen Einfluß auf die Gewebe ausüben, indem die ausgeschiedene Kieselsäure als ein wahres Schleifmittel beim Waschen der Zeuge die Oberfläche der Gespinnstfaser irritirt und die verletzte Epithelialschicht dadurch dem Einfluß der Alkalien schneller unterliegt, daß dagegen die nur mit Stärkemehl verfälschten Schmierseifen bloß durch ihre Causticität auf die Zeuge schädlich einwirken.

Die Pflanzenfasern, Leinen-, Hanf- und Baumwollgespinnste leiden zwar von der mechanischen Einwirkung der Kieselsäure, dagegen sind sie dem nachtheiligen Einfluß der Causticität weniger unterworfen, weßhalb auch die Schmierseifen welche nur mit Stärkemehl verfälscht sind, bei diesen Stoffen keinen erheblichen Schaden bringen.

Wollen- und Seidenstoffe leiden jedoch in hohem Grade bei der Anwendung der verfälschten Seifen; bei diesen Stoffen wirkt außer der mechanischen Einwirkung auch die Causticität im höchsten Grade verderblich ein.

Um den nachtheiligen Einfluß der verfälschten Schmierseifen beim Waschen festzustellen, wurden nachfolgende Versuche angestellt.

Einwirkung auf Leinen- und Baumwollstoffe.

Die zu diesen Versuchen angewandte Schmierseife war eine mit Wasserglas und Stärkemehl stark verfälschte Seife. Sie enthielt in 100 Gewichtstheilen:

Fettsäure	27,2300	
Kali	8,8303	
Natron	0,1146	
Kieselsäure	1,2967	(davon waren 0,2663 Gewichtsth. Infusorienerde)
Stärkemehl	15,1699	
Wasser	47,3420	
	99,9835	
Verlust	0,0165	
	100,0000	

Zu den Versuchen wurden reine Leinen- und Baumwollgewebe verwendet, welche durch kaltes und heißes Ausziehen mit Malzauszug und zuletzt mit destillirtem Wasser von der Schlichte und der Appretur befreit worden waren.

Die einzelnen Stücke hatten eine Größe von $^1/_{16}$ Quadratmeter. Sie wurden in eine 60° C. warme Auflösung der Seife gebracht und nach einer Einwirkung von circa einer halben Stunde gewaschen, und in destillirtem Wasser ausgewaschen und dann getrocknet.

Beim Einäschern ergaben sowohl die Leinen- wie auch die Baumwollgewebe einen bedeutenden Kieselerdegehalt, den sie früher nicht besaßen, so daß dadurch festgestellt wurde, daß die Fasern mit Kieselsäure gleichsam imprägnirt worden waren.

Es unterliegt aber keinem Zweifel, daß ein solches Gewebe beim Gebrauche einem stärkeren Verschleiß unterworfen seyn wird, weil die zwischen den einzelnen Fasern abgelagerte Kieselsäure durch ihre rauhe und harte Beschaffenheit, die Epithelialschicht bedeutend irritiren wird und so den Verschleiß beschleunigt.

Die beim Waschen und Auswaschen der Zeuge zurückgebliebenen Laugen wurden mit verdünnter Essigsäure übersättigt und mit einem gleichen Volumen Canadol in einem Scheidetrichter durchgeschüttelt.

Die trübe wässerige Flüssigkeit, welche die ausgeschiedene Kieselerde neben Stärkemehl und die Pflanzenfasern enthielt, wurde in einem Becherglase zur Klärung bei Seite gesetzt und der mit destillirtem Wasser ausgewaschene Niederschlag unter dem Mikroskop bei circa 400facher Vergrößerung weiter untersucht.

Es wurden neben amorpher Kieselsäure, Stärkemehlkügelchen und Stärkemehlhülsen, bei dem Baumwollzeuge die charakteristischen gewundenen Baumwollfasern erkannt, welche auf ihrer Oberfläche eine Rauheit, an manchen Stellen eine vollständig unebene wollige Oberfläche zeigten, ein Beweis daß durch das Reiben und Waschen die Epithelialschicht der Baumwolle durch die harte und rauhe Kieselsäure angegriffen worden war. Bei der Leinwand fand man im Waschwasser ebenfalls unter dem Mikroskope die charakteristischen hohlen cylindrischen Faserbündel; auch diese waren auf ihrer Oberfläche mit Einschnitten und wolligen Fasern bedeckt, so daß auch hier eine mechanische Einwirkung nicht zu verkennen war.

Die Gegenprobe wurde mit denselben Zeugen und einer reinen Oelschmierseife angestellt, und auch nicht die geringste mechanische Einwirkung auf die Pflanzenfaser wahrgenommen. [15]

---

[15] Ich kann es nicht unterlassen, hier darauf aufmerksam zu machen, daß die aus einer mit kieselerdehaltiger Seife gewaschenen Leinwand gezupfte Charpie einen höchst nachtheiligen Einfluß auf den Zustand der Wunden ausübt. In einem concreten Falle wurde bei einem Verwundeten Charpie angewandt welche aus reiner Leinwand hergestellt war. Jedesmal wenn der Verwundete in seinem Quartier sich

Einwirkung auf Wollen- und Seidenstoffe.

Wie schon erwähnt, leiden die Wollen- und Seidenstoffe in einem hohen Grade, wenn sie mit kieselsäurehaltiger oder mit Stärkemehl versetzter Seife gewaschen werden. In ersterem Falle tritt zu der caustischen Einwirkung noch die mechanische Zerstörung, welche durch das Erweichen der Epithelialschicht durch die Alkalien begünstigt wird.

Es wurden zur Untersuchung ungefärbte und ungeschwefelte Zeuge von reiner Merino-Wolle ganz in derselben Weise wie bei der Leinwand und Baumwolle verwendet.

Auch wurde dieselbe mit Kieselsäure und Stärkemehl verfälschte Seife angewendet, jedoch vorher auf einen Gehalt an Schwefelalkalien vorsichtig geprüft.

Zu dem Ende wurde die fragliche Seife in ihrem 10- bis 12fachen Volumen warmen destillirten Wassers gelöst und diese Lösung mit reinem Chlornatrium im Ueberschuß versetzt. Die ausgeschiedene Natronseife wurde abfiltrirt und das Filtrat mit Nitroprussidnatrium auf einen Schwefelgehalt geprüft. Diese Seife ergab keine Spur eines Schwefelalkaligehaltes.

Bezüglich des Schwefel-, resp. Schwefelalkaligehaltes der Schmierseifen ist zu bemerken, daß derselbe nur ein zufälliger ist und entweder von der Potasche oder der Soda, oder von dem Oele herrühren kann. Letzteres ist dann der Fall, wenn das Samenöl durch Extraction vermittelst Schwefelkohlenstoff dargestellt wurde. [16]

Eine directe Bestimmung der Abnutzung der Stoffe durch diese verfälschten Schmierseifen in Folge von Gewichtsabnahme ist, wie wir bei der Baumwolle und dem Leinen gesehen haben, deßhalb unausführbar, weil die Zeuge Kieselsäure aufnehmen und in manchen Fällen dieselben nach dem Waschen und Trocknen (bei 100° C.) mehr wie vor dem Waschen wiegen. Es mußte deßhalb der Nachweis bei den Ersteren lediglich durch das Mikroskop erbracht werden.

---

einen Verband mit der im Hause verfertigten Charpie anlegte, nahm die Wunde einen höchst entzündlichen Charakter an, wohingegen der im Spital dem Verwundeten gemachte Verband diese Wirkung nicht zeigte.

Bei einer genauen chemischen Untersuchung zeigte sich nun, daß die Charpie in dem Quartier des Verwundeten einen bedeutenden Kieselsäuregehalt besaß, welcher der Spital-Charpie fehlte; auch unter dem Mikroskop ließen sich bei ersterer die mechanisch zerschliffenen und wolligen Oberflächen der Fasern leicht erkennen, wohingegen bei der Spital-Charpie die Faserbündel fast noch in ihrer primitiven Form vorkamen. Weitere Nachforschungen ergaben, daß in dem Quartier des Verwundeten die Leinwand vorher mit einer sehr kieselsäurehaltigen Seife gewaschen worden war.

[16] Man sehe: Vohl, über die Extraction der Samen behufs Gewinnung von Speise-, Brenn- und Schmierölen, im polytechn. Journal, 1866, Bd. CLXXXII S. 319.

Bei den Wollenstoffen tritt jedoch der Umstand ein, daß die abgeschliffenen Theile sich zum größten Theil in der caustischen Seifenlauge auflösen und man deßhalb im Stande ist, den nachtheiligen Einfluß der Seife mit großer Bestimmtheit chemisch nachzuweisen.

Die Zeuge wurden vorher mit einer lauwarmen Auflösung von Olivenölseife behandelt und mit destillirtem Wasser vollständig ausgewaschen.

Bezüglich des in der Wolle enthaltenen Schwefels muß ich noch bemerken, daß der sogenannte active Schwefel aus derselben nach dem Verfahren von Chevreul entfernt worden war, so daß ein Auftreten von freiem Schwefel nur durch Zerstörung der Wollsubstanz bedingt seyn konnte.

Liefert demnach die Seifenlauge welche zur Behandlung des Wollenstoffes benutzt worden ist, eine Reaction auf freien Schwefel, so hat die Seife unzweifelhaft eine zerstörende Einwirkung auf die Wollfaser (Wollsubstanz) ausgeübt. Auch muß alsdann die filtrirte Lauge, zur Trockne abgedampft und mit Natronkalk behandelt, eine Reaction auf Ammoniak geben, wodurch die Auflösung, resp. Zerstörung der Wollfaser abermals nachgewiesen wird, indem das sich bildende Ammoniak nur von dem in der Wolle enthaltenen Stickstoff herrühren kann.

Zum Versuch, um zu bestimmen in welcher Weise die mit Kieselsäure und Stärkemehl verfälschte Schmierseife auf die Wollenzeuge einen schädlichen Einfluß hinsichtlich der Haltbarkeit derselben ausübt, wurde $^1/_{16}$ Quadratmeter großes Stück mit einer 40 bis 45° C. warmen Auflösung der fraglichen Schmierseife circa $^1/_2$ Stunde sich selbst überlassen, alsdann gewaschen, in destillirtem Wasser ausgespült und bei gelinder Wärme getrocknet.

Die gebrauchte Seifenlauge wurde mit reinem Kochsalz übersättigt und die ausgeschiedene Natronseife durch Filtration getrennt.

Die eine Hälfte des Seifenlaugefiltrates wurde in einer Retorte bei guter Kühlung der Destillation unterworfen und ein Destillat erhalten, welches stark alkalisch reagirte und durch den bloßen Geruch schon das Ammoniak erkennen ließ.

Das Destillat wurde mit Chlorwasserstoffsäure neutralisirt und nach Zusatz von Platinchlorid im Wasserbade zur Trockne verdampft. Es wurde ein ziemlich bedeutender krystallinischer Rückstand von Ammoniumplatinchlorid erhalten, woraus die Bildung von Ammoniak aus der Wolle unzweifelhaft schon hervorging. Der Rückstand in der Retorte wurde zur Trockne verdampft und alsdann mit Natronkalk in der Glühhitze behandelt. Es trat hier abermals eine

neue Portion Ammoniak auf, welche wie vorhin mit Platinchlorid nachgewiesen wurde. Aus den Ergebnissen dieses Versuches allein geht schon evident die Zerstörung der Wollfaser durch diese Seife hervor.

Die andere Hälfte des Seifenlaugefiltrates wurde mit Nitroprussidnatrium auf freien Schwefel, resp. Schwefelalkalien geprüft. Es trat eine prächtig blau violette Farbe der Flüssigkeit ein, wodurch unzweifelhaft die Gegenwart von freiem Schwefel nachgewiesen wurde. Dieser freie Schwefel konnte nur von der Zersetzung und Zerstörung der Wollfaser herrühren.

Eine Gegenprobe welche mit reiner Schmierseife angestellt wurde, gab nur Spuren von Ammoniak und Schwefel.

Es unterliegt keinem Zweifel, daß man den Verlust welchen ein Wollenstoff durch derartig verfälschte Seifen erleidet, durch die Bestimmung des Stickstoffes (als Ammoniak) in der filtrirten Lauge ziemlich genau quantitativ bestimmen kann. Ich habe diese Bestimmung jedoch hier unterlassen, weil ich bei den Untersuchungen der Walk- und Auswaschseifen (Oekonomieseifen) darauf zurückkommen und den quantitativen Verlust angeben werde.

Die mit der fraglichen Seife gewaschenen Wollfasern zeigten unter dem Mikroskop nachfolgendes Aeußere.

Die einzelnen Wollfasern hatten fast alle die schuppenartige, tannenzapfförmige Bildung ihrer Epithelialschicht fast vollständig verloren; viele Cylinder waren aufgeschlitzt oder gespalten, und die Oberfläche netzartig zerfressen und mit dunkelgelben Flecken bedeckt.

Der gewaschene Wollenstoff hinterließ bei der Verbrennung eine sehr kieselsäurehaltige Asche, welche 0,613 Proc. betrug, wohingegen der ursprüngliche Stoff einen Aschengehalt von 0,577 Proc. zeigte. (Die Stoffe waren jedesmal bei 100° C. getrocknet worden.)

Aus den Ergebnissen meiner Versuche geht demnach hervor, daß die Wollenstoffe durch das Waschen mit diesen verfälschten Seifen bedeutend leiden, insofern einerseits die eigentliche Wollsubstanz angegriffen und zerstört, der Rückstand beim Trocknen spröde und brüchig wird, andererseits durch das Waschen (Reiben) bei Gegenwart der freien Kieselsäure die aufgelockerte Epithelialschicht mechanisch zerstört wird und somit der Haltbarkeit der Zeuge bedeutenden Einbruch thut.

Es geht ferner daraus hervor, daß derartig verfälschte Seifen nicht zum Walken der Wollenzeuge angewandt werden dürfen.

Ferner ist zu bemerken, daß durch Aufnahme von ausgeschiedener Kieselsäure, welche sich zwischen den einzelnen Wollfasern lagert, ein

schnellerer Verschleiß, also eine geringere Haltbarkeit bedingt wird, weil eben die harte und rauhe Kieselsäure die Abnutzung der einzelnen Fasern und Fäden beschleunigt.

Der offenbare Schaden welcher dem consumirenden Publicum durch die betrügerischen Verfälschungen der Schmierseifen mit Wasserglas, Stärkemehl und Infusorienerde erwächst, erfordert ein strenges Einschreiten gegen dieses unreelle Treiben und macht es jedem Fachmanne zur Pflicht, das Publicum in dieser Hinsicht aufzuklären und zu warnen.

Prüfung der Schmierseife.

Da man durch bloßes Ansehen den Werth der Schmierseife nicht bestimmen kann und bei dem Gebrauch derselben der eigentliche nutzbringende Effect nur von dem Gehalt an fettsaurem Kali abhängig ist, so kommt es bei unverfälschten Fabricaten nur darauf an, den Gehalt an eigentlicher Seifensubstanz, resp. die Fettsäure und das Kali direct zu bestimmen und aus dem Verlust den Wasser-, resp. den Wasser- und Glyceringehalt zu berechnen.

Um den Gehalt der Seife zu bestimmen, ist es deßhalb vorab nothwendig, die Reinheit oder die Verfälschungen des Fabricates nachzuweisen, d. h. also dieselbe einer Vorprüfung (einer qualitativen Analyse) zu unterwerfen.

Vorprüfung.

Die zu untersuchende Seife wird in warmem destillirtem Wasser gelöst. Löst sich die Seife klar und ohne Rückstand auf, so ist dieses ein gutes Zeichen, denn es schließt eine geflissentliche Zumischung von unlöslichen Substanzen, Thon, Infusorienerde ꝛc. aus; scheidet sich nach längerer Zeit eine geringe Menge eines blauen, schwarzen oder grünlichen Niederschlages ab, so ist dieser nicht von einer geflissentlichen Verfälschung herrührend zu betrachten, sondern dem der Seife zugesetzten Färbemittel (Indigo, Schwärze oder Schwefeleisen) zuzuschreiben.

Man versetzt nun die klare Lösung mit verdünnter Salzsäure bis zur stark sauren Reaction und beobachtet ob die Neutralisation unter Aufbrausen stattfand (Kohlensäure), und ob das entweichende Gas einen Geruch nach faulen Eiern verbreitet und Bleipapier schwärzt (Schwefelwasserstoff). Ist Letzteres der Fall, so muß wie schon früher angegeben ein directer Nachweis der Schwefelalkalien mit Nitroprussidnatrium erbracht werden.

Bei dieser Neutralisation scheidet sich zuweilen ein hellblauer Niederschlag aus, welcher von einem Cyan-, resp. Ferrocyangehalt der Seife

herrührt. Wird nämlich zur Bereitung der Seife eine Potasche benutzt welche aus Schlempekohle bereitet wurde, so enthält sie fast immer Cyankalium, welches in Berührung mit metallischem Eisen oder Schwefeleisen sich in Ferrocyankalium (Blutlaugensalz) verwandelt und bei der Zersetzung der Seife mit einer Säure die Ausscheidung der Eisencyanverbindung hervorruft.

Der Gehalt an Ferrocyan bringt keinen Schaden hervor. Auch kann ein Ferrocyangehalt der Seife hervorgerufen werden, wenn von unwissenden Fabrikanten der zum Färben der Schmierseife anzuwendende Indigo durch Berliner- oder Mineralblau ersetzt wird. Diese beiden Verbindungen bringen jedoch die gewünschte Färbung nicht hervor, weil durch die Einwirkung des Kalis sich unter Abscheidung von braunem Eisenoxydhydrat, Blutlaugensalz bildet. Beim Zusatz einer starken Säure tritt die Rückbildung der blauen Farbe wieder ein.

Nachdem die Seifenlösung mit Salzsäure zersetzt ist, welche Operation man vortheilhaft in einem mit Glashahn versehenen Glasscheidetrichter vornimmt, setzt man der Flüssigkeit Canadol zu und schüttelt das Gemisch kräftig. Nachdem sich das Canadol, welches die Fettsäuren und auch einen Theil des Harzes gelöst enthalten kann, klar abgeschieden hat, läßt man vermittelst des Glashahnes die saure wässerige Flüssigkeit ablaufen.

Von dieser sauren Flüssigkeit versetzt man eine mit Wasser verdünnte Probe in einem Proberöhrchen mit einem Tropfen Jodwasser oder mit einer schwachen Auflösung von Jod in Jodkalium. Entsteht eine dunkel veilchenblaue oder violettrothe Färbung, so enthält die Seife unzweifelhaft Stärkemehl.

Den Rest der sauren Zersetzungsflüssigkeit dampft man im Wasserbade vorsichtig zur Trockne ein, befeuchtet den Rückstand mit reiner starker Salzsäure und verjagt den Ueberschuß durch gelindes Erwärmen im Wasserbade.

War die Seife mit Stärke verfälscht, welches ja schon durch Jod nachgewiesen wurde, so nimmt beim Eindampfen der Rückstand eine dunkelbraune Farbe an, unter Ausscheidung einer humusähnlichen Substanz und unter Verbreitung eines eigenthümlichen faden Geruches, welcher, wenn Kartoffelstärke angewandt wurde, dem bei der Traubenzuckerbereitung aus Kartoffelstärke sich einstellenden frappant ähnlich ist.

Man bringt den Abdampfniederschlag vermittelst destillirten Wassers auf ein Filter und süßt denselben vollständig aus.

Der Niederschlag wird nun getrocknet und im Platintiegel verbrannt. Bleibt ein weißer leichter Rückstand, so war Kieselsäure in der Seife

vorhanden, d. h. sie war mit Wasserglas oder Infusorienerde, oder mit beiden zugleich verfälscht. Die Beantwortung der Frage, ob Wasserglas, Infusorienerde oder beide zugleich zur Verfälschung verwendet wurden, kann nur das Mikroskop geben.

Bei einer hinreichend starken Vergrößerung (400facher) erkennt man sofort die charakteristischen Kieselpanzer, wenn Infusorienerde vorhanden ist, wohingegen die aus dem Wasserglas ausgeschiedene Kieselsäure sich formlos zeigt.

Das von dem Niederschlag erhaltene Filtrat wird im Wasserbade zur Trockne eingedampft, der Rückstand (A) mit einer Mischung von Aether und Weingeist (gleiche Volumina) ausgezogen und der Auszug auf dem Wasserbade von dem Aether-Weingeist befreit.

Man nimmt nun den Rückstand mit Wasser auf, setzt neutrale Kupferchloridlösung und zuletzt überschüssiges Aetzkali zu.

Hatte die Seife Stärkemehl oder Glycerin enthalten, so entsteht eine schön dunkellasurblaue Flüssigkeit. Man erhitzt in einem Kölbchen diese Flüssigkeit im Wasserbade so lange als sich noch ein Niederschlag (gelb oder roth) ausscheidet und muß im Falle die geklärte Flüssigkeit farblos geworden ist, bis zur deutlich blauen Farbe (zuweilen auch grünlichen) noch Kupferlösung zusetzen und abermals im Wasserbade erwärmen bis die Ausscheidung des Niederschlages erfolgt ist. Dieser gelbe oder schmutzigrothe Niederschlag besteht größtentheils aus Kupferoxydul und erscheint wenn die Seife Stärkemehl enthielt.

Man versetzt nun die Flüssigkeit mit einigen Tropfen basisch-essigsaurem Bleioxyd, um gummiähnliche und färbende organische Zersetzungsproducte zu beseitigen, filtrirt und fällt das Filtrat mit Schwefelkalium im Ueberschuß. Man filtrirt die Schwefelmetalle ab, dampft nach der Neutralisation mit Salzsäure das Filtrat im Wasserbade zur Trockne ab und extrahirt mit Aether-Weingeist. Nach dem Abdunsten des Extractionsmittels bleibt das Glycerin rein zurück. Selbstverständlich ist im Nichtfalle kein Glycerin vorhanden.

Der mit A bezeichnete, mit Aether-Weingeist extrahirte Filtratrückstand wird im Platintiegel geglüht, der Rückstand mit Wasser aufgenommen und mit antimonsaurem Kali auf einen Gehalt an Natron geprüft.

Die schon früher erwähnte Auflösung der Fettsäuren in Canadol wird nun, wenn sie klar ist, in einem hohen Glascylinder mit dem 9- bis 10fachen Volumen reinen Canadols gemischt.

Tritt eine Trübung ein, so ist sicher Harz vorhanden. Dasselbe setzt sich nach einiger Zeit als eine klebrige bräunliche Masse am Boden des Cylinders ab.

Diese ganze Vorprüfung, wie mühsam und umständlich sie auch scheint, ist es für den Chemiker nicht und sie ist durch die mannichfachen Verfälschungen, welchen die Schmierseifen ausgesetzt sind, energisch geboten.

Quantitative Bestimmung des Wassers bei den Schmierseifen.

Die directe Bestimmung des Wassers der Kaliseifen bietet insofern Schwierigkeiten, als sie bei einer geringen Temperaturerhöhung flüssig werden und die Oberfläche sich mit einer Haut überzieht welche den übrigen Theil der Seife vor dem Eintrocknen schützt. Steigert man die Temperatur, so tritt häufig ein Schäumen und Blasenwerfen ein, welches einen Verlust an Substanz zur Folge hat, wodurch die Wasserbestimmung zu hoch ausfällt. Ferner tritt bei einem Ueberschuß von caustischem Kali der Uebelstand ein, daß Kohlensäure aus der Atmosphäre aufgenommen wird, was eine unrichtige Bestimmung veranlaßt und den Wassergehalt zu gering finden läßt. Auch muß das Abwägen unter Vorsichtsmaßregeln geschehen, die eine Wasseranziehung aus der Luft vermeiden.

Bei meinen unzähligen Wasserbestimmungen bei den Kaliseifen hat sich nachfolgende Methode am besten bewährt: Man wägt eine Quantität Seife (6 Gramme) zwischen zwei Uhrgläsern ab, deren Ränder abgeschliffen sind und luftdicht aufeinander passen. Durch eine Messingklemme werden sie fest auf einander gehalten. Nach dem Abwiegen bringt man das untere Uhrglas, welches die Seife enthält, in ein Luftbad welches anfangs auf 100° C. erwärmt ist. Dieses Luftbad ist mit einem Aspirator versehen, welcher einen continuirlichen Strom trockener und kohlensäurefreier Luft durch das Luftbad saugt. Man steigert allmählich die Temperatur bis auf 120° C. und läßt die Seife so lange dieser hohen Temperatur ausgesetzt, bis das Gewicht constant bleibt. Der Gewichtsverlust entspricht dem Wassergehalt der Seife.

Eine directe Wasserbestimmung ist bei allen verfälschten Seifen nothwendig; bei reinen Schmierseifen genügt die indirecte Bestimmung durch den Verlust.

Quantitative Bestimmung der Fettsäuren.

Um den Fettsäuregehalt einer Seife zu bestimmen, wird eine abgewogene Menge (circa 10 bis 12 Gramme) derselben in warmem destillirtem Wasser aufgelöst, diese Lösung mit verdünnter reiner Salzsäure bis zur stark sauren Reaction versetzt und diese Mischung, nachdem sie bis auf circa 20° C. abgekühlt ist, mit Canadol versetzt (circa das gleiche

Gewicht der Seife). Nach einer vorsichtigen Mischung wird vermittelst eines gläsernen, mit Hahn versehenen Scheidetrichters die Canadolschicht von der sauren Flüssigkeit getrennt und letztere noch 2- bis 3mal mit neuen Portionen reinen Canadols ausgewaschen. Die vereinigten Canadolauszüge gibt man in eine tarirte Porzellanschale oder in ein tarirtes Becherglas und läßt das Canadol bei gelinder Wärme (circa 30° C.) verdunsten. Zuletzt bringt man die Schale oder das Becherglas in ein auf 100° C. erwärmtes Luft- oder Wasserbad und wiegt die zurückgebliebene Fettsäure ab.

Diese Methode ist derjenigen, vermittelst Zusatz von Wachs den Fettsäuregehalt zu bestimmen, bei weitem vorzuziehen. Sie gibt sehr übereinstimmende und befriedigende Resultate.

Soll auch das Harz bestimmt werden, so löst man die erhaltene Fettsäure in Canadol und setzt dieser Lösung so lange reines Canadol zu, bis keine Trübung mehr entsteht. Der Ruhe überlassen (in fest verschlossenen Gefässen), scheidet sich das Harz am Boden des Gefässes als eine klebrige Masse ab. Man gießt die klare Canadollösung ab und bestimmt wie vorhin angegeben die in derselben enthaltene Fettsäure. Die Gewichtsdifferenz gibt den Harzgehalt an.

Quantitative Bestimmung der Kieselsäure.

Da die Kieselsäure in der Seife in zwei verschiedenen Formen vorkommen kann, so ist ihre Bestimmung eine zweifache.

Man bestimmt zuerst die in der Seife enthaltene unlösliche Kieselsäure.

Zu dem Ende wird eine gewogene Menge, circa 10 Gramme, in warmem destillirtem Wasser gelöst und die Lösung filtrirt. Der auf dem Filter zurückgebliebene Niederschlag wird zuerst mit Wasser, hernach mit verdünnter Salzsäure und zuletzt wieder mit Wasser gewaschen, getrocknet und im Platintiegel geglüht. Das Gewicht des unverbrennlichen Rückstandes gibt nach Abzug der Filterasche die Menge der unlöslichen Kieselsäure an.

Die lösliche Kieselsäure bestimmt man in dem eben erhaltenen Filtrat, welchem man auch die sauren Waschwässer zugibt. Man übersättigt Alles mit Salzsäure und dampft im Wasserbade zur Trockne ab, befeuchtet den Rückstand mit starker reiner Salzsäure, verjagt den Ueberschuß der Salzsäure abermals im Wasserbade und bringt den Rückstand mit destillirtem Wasser auf ein Filter. Nach dem vollständigen Auswaschen wird der Niederschlag getrocknet und im Platintiegel geglüht.

Das Gewicht des Rückstandes gibt nach Abzug der Filterasche die Menge der löslichen Kieselsäure an.

Quantitative Bestimmung der Alkalien und Säuren.

Zu dieser Bestimmung wird das Filtrat benutzt, welches bei der Bestimmung der löslichen Kieselsäure erhalten wurde. Man verdampft dasselbe in einer Platinschale im Wasserbade zur Trockne und glüht zur Zerstörung der organischen Substanz so lange, bis der Rückstand vollständig weiß ist. Derselbe wird nun in destillirtem Wasser gelöst, wenn nöthig filtrirt, und die Lösung in einem Platintiegel zur Trockne abgedampft und geglüht. Das Gewicht gibt uns die Menge der in der Seife enthaltenen Alkalien als Chloralkalien an. (Selbstverständlich mußte, wenn Schwefelsäure vorhanden war, diese vorher durch Zusatz von Chlorbaryum auf die bekannte Weise beseitigt werden.)

Man versetzt nun die Chloralkalien mit einer Lösung von Platinchlorid im Ueberschuß, dampft im Wasserbade zur Trockne ein, und bringt den Niederschlag mit starkem Alkohol auf ein bei 100° C. getrocknetes und gewogenes Filter. Aus dem Gewichte des bei 100° C. getrockneten Niederschlages ergibt sich die Menge des in der Seife enthaltenen Kalis. Zieht man die dem Kali entsprechende Menge Chlorkalium von der Summe der gefundenen Chloralkalien ab, so erhält man das in der Seife enthaltene Natron in der Form von Chlornatrium, aus welchem sich leicht der Natrongehalt berechnen läßt. — Sollen die Alkalien in der Weise bestimmt werden, daß man angibt wie viel derselben mit den Fettsäuren verbunden sind oder sich als ätzende oder kohlensaure Alkalien in der Seife befinden, so muß man einen anderen Weg einschlagen, welchen ich bei den Walk- und Auswaschseifen ausführlich beschreiben werde.

Quantitative Bestimmung des Stärkemehles.

So leicht der qualitative Nachweis des Stärkemehles in der Seife ist, so schwierig ist die quantitative Bestimmung desselben, wenn dieselbe direct geschehen soll. Sie geschieht deßhalb fast immer durch den Verlust in Gemeinschaft mit dem Glycerin.

In den Fällen wo eine directe Bestimmung des Stärkemehles gefordert wird, löst man eine abgewogene Menge Seife, circa 10 Grm. in 200 — 300 Kubikcentimeter destillirtem Wasser und versetzt diese Lösung mit verdünnter Schwefelsäure bis zur schwach sauren Reaction. Unter beständigem Ersatz des verdunstenden Wassers wird nun die Flüssigkeit in schwachem Sieden erhalten, bis der ganze Stärkemehlgehalt in Zucker verwandelt ist und man mit Jodwasser keine Reaction auf Stärke-

mehl mehr erhält. Die Flüssigkeit wird dann mit Kreide oder kohlensaurem Baryt neutralisirt, filtrirt und der Zucker durch Gährung oder nach der Fehling'schen Methode mit alkalischer Kupferlösung bestimmt

Um das Glycerin direct zu bestimmen, löst man eine gewogene Menge Seife in destillirtem Wasser, setzt essigsaures Bleioxyd im Ueberschuß hinzu, und kocht. Man filtrirt und leitet durch das Filtrat so lange Schwefelwasserstoff, bis alles Blei gefällt ist, filtrirt das ausgeschiedene Schwefelblei ab, verdampft das Filtrat im Wasserbade zu Syrupconsistenz und zieht den Rückstand mit absolutem Alkohol oder Aetherweingeist aus. Nach dem Verdunsten des Lösungsmittels in einer tarirten Schale bleibt das Glycerin zurück und kann dem Gewichte nach bestimmt werden. Diese Methode kann auch zum qualitativen Nachweis benutzt werden.

Um annähernd festzustellen, welchen Umfang die betrügerischen Seifenverfälschungen hier und in der Umgegend erreicht haben, wurden 39 Proben verschiedener Schmierseifen, welche in den Städten: Aachen, Bonn, Coblenz, Cöln, Deutz, Duisburg, Elberfeld (Barmen), Eschweiler, Mannheim (Ludwigshafen), Neuwied, Stolberg und Worms fabricirt werde einer genauen chemischen Untersuchung unterworfen.

Die Ergebnisse dieser Untersuchungen, auf 100 Gewichtstheile der verschiedenen Schmierseifenproben berechnet, sind in nachfolgender Tabelle angegeben.

Bezeichnung.			Seifenbestandtheile.						Verfälschungen.			Bemerkungen.	
Nr.	Zeichen	Sorte	Fettgehalt	Alkalien in Summa	Kali	Natron	Glycerin	Wasser	Kieselsäure (lösliche)	Kieselsäure (unlösliche)	Stärkemehl	Aeußere Beschaffenheit	Zufällige Bestandtheile
	Aachen.												
1.	P. N. I	Kronseife	41,9407	10,2077	10,2077	Spuren	4,6235	43,2281	—	—	—	klar	—
2.	„ „ II	Oleinseife	43,7960	9,7277	9,5316	0,1961	Spuren	46,4763	—	—	—	„	—
3.	P. J. P. „	Oelseife	45,5995	9,0490	7,5350	1,5140	4,8912	40,3985	0,0618	—	—	„	—
4.	J. Sch. I	„	41,2263	12,2470	12,2470	Spuren	2,4577	43,0690	—	—	—	„	—
5.	„ „ II	„	41,8931	9,4488	7,9821	1,4667	3,4731	46,1850	—	—	—	getrübt	—
6.	A. W.	„	30,1900	9,5587	7,7128	1,8459	4,1171	56,0000	0,1342	—	—	opalescirend	—
	Bonn a. Rh.												
7.	R.	Kronseife	34,4251	9,0608	6,7067	2,3541	Spuren	43,6073	0,9472	0,1308	11,8288	getrübt	—
8.	H.	„	27,2300	8,9449	8,8303	0,1146	„	47,3420	1,0304	0,2663	15,1699	trüb	—
	Koblenz.												
9.	Schfr. I	Kronseife	34,6925	10,3573	7,6178	2,7395	Spuren	43,4190	0,2912	—	11,2400	hart und trüb	Ferrocyan
10.	deßgl. II	„	37,2300	10,9646	9,2899	1,6747	„	38,7517	1,0978	0,1046	11,8513	trüb und schmierig	„
	Cöln a. Rh.												
11.	B. K.	Kronseife	36,2141	8,7039	7,2809	1,4230	1,3369	45,8814	0,6034	—	7,2576	getrübt	—
12.	W. C.	„	41,1250	6,6346	6,6346	Spuren	3,0114	48,2290	—	—	—	klar	—
13.	Gebr. R.	„	34,0395	9,5217	8,6336	0,8881	Spuren	41,2800	0,1370	—	15,0218	sehr trüb	—
14.	E. Sch.	„	37,6216	9,2610	8,1253	1,1357	0,2160	46,0341	0,8680	0,0680	5,9993	trüb und weich	—
15.	W & Comp. I	„	40,8431	9,1864	5,8288	3,3576	Spuren	41,4260	0,2103	—	8,3342	sehr trüb	Ferrocyan
16.	deßgl. II	„	35,6721	10,0553	9,7815	0,2738	„	41,1081	0,1312	—	13,0333	„ „	„
	Deutz a. Rh.												
17.	A. V. H. I	Schmierseife	45,6366	9,3788	7,5983	1,7805	—	40,5619	0,0070	—	4,4157	krystallinisch	—
18.	deßgl. II	Kronseife	35,5887	10,1455	9,6488	0,4967	Spuren	41,6888	0,1488	—	12,4282	getrübt	—

	Duisburg												
19.	C. B. I	Kronseife	36,7282	7,7863	6,7923	0,9940	—	47,9414	0,2775	—	7,2666	sehr weich und trüb	—
20.	„ „ II	Schmierseife	20,2213	8,4145	7,5014	0,9131	Spuren	57,0833	0,6665	—	13,6144	schmutzig trüb	—
21.	„ „ III	Silberseife	24,8906	8,5385	8,2215	0,3170	„	53,9475	—	—	12,6234	krystallinisch	—
	Elberfeld (Barmen)												
22.	Rsbch. I	Kronseife	46,0612	9,1868	6,2345	2,9523	3,2239	41,5191	0,0900	—	—	ziemlich klar	—
23.	deßgl. II	„	43,3918	8,4258	5,9667	2,4591	3,3352	44,2354	0,1118	—	—	sehr weich	—
24.	Oh.	„	39,8200	9,3159	8,3668	0,9491	6,3155	44,4851	0,0635	—	—	sehr weich und trüb	—
25.	On.	„	31,2333	8,7187	7,8281	0,8906	Spuren	55,4321	0,1066	—	4,5093	trüb	—
	Eschweiler												
26.	V. I	Oelseife	34,9125	8,5060	7,1755	1,3305	Spuren	49,0587	0,7340	—	6,7898	getrübt und schmutzig	—
27.	deßgl. II	„	31,4102	8,6804	8,3729	0,3075	„	50,7033	0,6754	—	8,5307	trüb und schmutzig	—
28.	deßgl. III	„	31,5663	8,7116	8,4001	0,3115	„	50,1053	0,7002	—	8,9166	„ „ „	—
	Neuwied												
29.	Hh. I	Kronseife	45,6000	9,4231	7,8597	1,5634	5,4041	39,5590	0,0138	—	—	ziemlich klar	—
30.	deßgl. II	Oleinseife	36,4749	9,0353	7,5441	1,4912	Spuren	48,8516	0,1204	—	5,5178	weich und trüb	—
31.	deßgl. III	„	38,8209	8,9184	6,4466	2,4718	„	46,4921	0,1612	—	5,6074	sehr trüb und hart	—
32.	Schrt. I	Kronseife	36,9904	10,8062	9,2911	1,5151	„	40,7702	0,6258	—	10,8074	sehr trüb	—
33.	deßgl. II	Oleinseife	24,5136	10,5778	9,4577	1,1201	„	52,4438	1,0384	—	11,4264	trüb und weich	—
34.	Sgr. I	Silberseife	36,1543	10,0274	7,5419	2,2855	„	48,6057	0,0094	—	5,4032	krystallinisch	—
35.	deßgl. II	Oleinseife	32,5136	10,8465	9,3508	1,4957	„	52,5371	0,2459	—	3,8569	sehr trüb	—
	Stolberg.												
36.	M. & W. I	Oelseife	37,9196	10,3010	8,8991	1,4019	Spuren	45,6634	0,1144	—	5,9996	dunkel und trüb	—
37.	deßgl. II	„	27,9204	10,8495	9,7762	1,0733	„	51,7241	0,4843	—	9,0217	schmutzig trüb	—
	Mannheim (Ludwigshafen)												
38.	A. B. I	Palmölwasserglasseife	5,5200	10,6909	—	10,6909	Spuren	50,4000	33,4091	—	—	verhärtet an der Luft	Nitrobenzol
39.	C. v. B. II (Worms)	„	3,2934	10,5444	—	10,5444	—	52,9700	31,1922	—	—	verhärtet an der Luft	—

Die genaue chemische Analyse ergab demnach, daß unter diesen 39 verschiedenen Schmierseifenproben sich nur 8 befanden welche rein und unverfälscht waren, wohingegen 31 sich als mehr oder minder schlecht und verfälscht ergaben, demnach nicht auf eine reelle Waare Anspruch machen können.

Von den untersuchten Seifen waren also nur 20,512 Proc. als eine gute Waare, dagegen 79,488 Proc. als schlechte, mehr oder minder verfälschte zu bezeichnen.

Von den 79,488 Proc. schlechter Waare waren verfälscht mit:

Wasserglas	12,820 Proc.
Kartoffelmehl	5,128 „
deßgl. und Wasserglas	56,410 „
deßgl. und Wasserglas nebst Infusorienerde .	5,128 „
	79,486

Ganz tadelfreie, vorzügliche Fabricate sind:

Nr. 1 P. N. I. Aachen
Nr. 2 P. N. II. „
Nr. 4 J. Sch. I. „
Nr. 5 J. Sch. II. „
Nr. 12 W. C. Cöln.

Diesen fast gleich stehend sind die Fabricate:

Nr. 3 P. J. P. Aachen,
Nr. 22 Rsbch. I. Elberfeld (Barmen), und
Nr. 29 Hh. I. Neuwied.

Von den anderen Seifen, welche sämmtlich als verfälschte Waare anzusehen sind, sind als sehr schlechte Fabricate zu bezeichnen:

Nr. 7 R Bonn.
Nr. 8 H. „
Nr. 9 Schfr. I. Coblenz.
Nr. 10 deßgl. II. „
Nr. 13 Gebr. R. Cöln.
Nr. 16 W. & Comp. II. Cöln.
Nr. 18 A. V. H. II. Deutz.
Nr. 20 C. B. II. Duisburg.
Nr. 21 deßgl. III. „
Nr. 32 Schrt. I. Neuwied.
Nr. 33 deßgl. II. „
Nr. 37 M. & W. II. Stolberg.

Die Nummern 38 A. B. I Ludwigshafen (Palmölwasserglasseife) und Nr. 39 C. v. B Worms (Wasserglasseife), sind Fabricate welche den

Namen Seife nicht einmal verdienen und gegen deren Einführung das Publicum energisch protestiren müßte.

Cöln, im Februar 1872.

XVIII.

Untersuchungen über die Eigenschaften der trocknenden Oele; von Prof. F. Sacc.

Aus den Comptes rendus, t. LXXIII p. 1274; November 1871.

Vor einem Jahre zeigte mir Chevreul seine ihn damals beschäftigenden Versuche über die Oxydation des auf Flächen von verschiedener Beschaffenheit aufgetragenen gekochten Leinöles. Diese Versuche erregten mein Interesse in hohem Grade, da ich seit dreißig Jahren Versuche über die Ursache der Umwandlung des Leinöles in Firniß verfolge.

Man nimmt allgemein an, daß die Verharzung der trocknenden Oele einzig von einer Sauerstoffabsorption herrühre; wenn dieß aber der Fall ist, weßhalb kocht man sie und weßhalb werden sie, wenn man sie zu stark kocht, kleberig und verwandeln sich dann in einen wahren Kautschuk. Um diese letzteren Fragen beantworten zu können, stellte ich die im Folgenden mitgetheilten Versuche an.

Zunächst wollte ich mich über die Verluste unterrichten, welche das Leinöl beim Kochen erleidet, und verfuhr zu diesem Zwecke in der nachstehenden Weise: In einen eisernen Topf goß ich 2500 Grm. rohes Leinöl, welche ich mit 30 Grm. Bleiglätte und 30 Grm. Mennige zusammengerieben hatte; diese Bleioxyde waren vorher bei Rothglühhitze entwässert und in feines Pulver verwandelt worden. Das Ganze wurde auf einem schwachen Kohlenfeuer erhitzt und dabei ununterbrochen umgerührt. Nach zehn Minuten lang fortgesetztem Kochen ließ ich das Oel in geschlossenem Gefäße erkalten und wog es nach vierundzwanzig Stunden; es hatte nur 60 Grm. an Gewicht verloren, also so wenig daß wir das gekochte Leinöl als eine bloße isomere Modification des ungekochten Oeles betrachten dürfen. Im Verfolg dieses Gedankens unterwarf ich mehrere Proben dieses gekochten Oeles, nachdem dasselbe durch Papier filtrirt worden war, dem Eindampfen in einer silbernen Casserolle, und fand daß es Syrupconsistenz annimmt, nachdem es 5 Procent an seinem Gewicht verloren hat, und daß es sich in Kautschuk verwandelt, wenn es 12 Procent verloren hat.

Das Trockenvermögen dieser verschiedenen Präparate anbelangend, welche auf dasselbe Bret von Tannenholz aufgestrichen wurden, fand ich nach vierundzwanzig Stunden das gekochte Leinöl in einen schönen, durchsichtigen Firniß verwandelt; das kleberig gewesene Oel dagegen hatte sich nach Verlauf von vierzehn Tagen nicht verharzt, und das kautschukähnlich gewesene war geblieben wie es war. Daraus läßt sich leicht schließen, daß durch Eindampfen des Leinöles dessen Eigenschaft zu trocknen, keineswegs erhöht wird. Man muß daher wieder mit de Saussure die Verharzung des Leinöles einer Sauerstoffabsorption zuschreiben, welche um so rascher erfolgen wird, je dünner die Oelschicht und je höher die umgebende Temperatur ist.

Um dieß nachzuweisen, wurden zwei tannene Breter von 1 Centimeter Stärke und 875 Quadratcentimeter Oberfläche sorgfältig abgehobelt; das Bret Nr. 1 wog 466 Grm., Nr. 2 wog 480 Grm.; nachdem sie mit Sorgfalt gefirnißt worden waren, wogen sie:

Nr. 1 = 473 Grm., Nr. 2 = 483 Grm.

Nachdem sie achtundvierzig Stunden in einem Saale verblieben waren, wo die Temperatur nicht unter + 15° C. sinkt, wog Nr. 1 nur noch 466 Grm. und Nr. 2 noch 481 Grm., so daß sie keineswegs an Gewicht zugenommen, sondern daran verloren hatten, und zwar Nr. 1 um 7 Grm. und Nr. 2 um 2 Grm. Dieß erschien mir so auffallend, daß ich den Versuch wiederholte; ich trug eine zweite Oelschicht auf die Breter auf, wornach Nr. 1 nun 470 Grm., Nr. 2 aber 485 Grm. wog. Nach achtundvierzigstündigem Trocknen unter denselben Umständen wie vorher, wogen die Breter 466 und 481 Grm., so daß das Gewicht bei einem jeden derselben um weitere 4 Grm. abgenommen hatte. Da ich durch directe Versuche wußte, daß das gekochte Leinöl in Berührung mit der Luft an Gewicht zunimmt, indem es den Sauerstoff derselben fixirt, so konnte ich die Gewichtsabnahme der Breter nach dem Firnissen nur einer Verdrängung ihres hygroskopischen Wassers durch den Firniß zuschreiben und ich griff nun, um die Wahrheit zu finden, zu einem nicht porösen Körper.

Ich nahm zwei dünne Zinkbleche von je 988 Quadratcentimeter Oberfläche und überzog dieselben mit Firniß; sie wogen vor dem Firnissen:

Nr. 1 = 418 Grm.; Nr. 2 = 425 Grm.;

nach dem Firnissen:

Nr. 1 = 422 Grm.; Nr. 2 = 430 Grm.

Achtundvierzig Stunden später, nachdem der Firniß trocken geworden war, wogen sie:

Nr. 1 = 424 Grm.; Nr. 2 = 432 Grm.

Daraus darf man folgern daß das Leinöl, indem es sich verharzt, die Hälfte seines Gewichtes Sauerstoff absorbirt. Bei zweimaliger Wiederholung gab dieser Versuch genau dieselben Ziffern.

Je dünner die aufgetragenen Oelschichten sind, desto schneller trocknen sie auch; das Aufstreichen dicker Schichten verursacht demnach Zeit- und Oelverlust, und der ganze Nutzen eines Zusatzes von Terpenthinöl zu den fetten Firnissen dürfte sich auf eine Vertheilung derselben beschränken, um ihre Oxydation zu erleichtern. Der Versuch ist leicht zu machen: man gießt in eine Casserolle mit flachem Boden gekochtes Leinöl; nach Verlauf von vierundzwanzig Stunden hat sich auf der Oberfläche desselben eine Schicht von Harz gebildet, welche nicht mehr zunimmt, ohne Zweifel weil sie für die Luft undurchdringlich ist. Aus demselben Grunde werden die Gemälde der Maler rissig, welche zu viel Farbe auf ihre Leinwand bingen.

Die Oxydation erfolgt um so lebhafter, je höher die umgebende Temperatur ist; bei + 5° C. findet sie genau halb so rasch statt, als bei + 15° C.; dieß rechtfertigt die Praxis der Lackirer, welche die gefirnißten Möbel im Winter in geheizte Räume bringen und im Sommer sie der Sonne aussetzen.

Paul Thenard machte zu diesen Mittheilungen nachstehende Bemerkung:

In Burgund wird mit Bleiglätte behandeltes und überkochtes Leinöl sehr häufig zum Anstreichen leichter Wagen benutzt; ich habe dieses Verfahren im Jahre 1853 dort eingeführt und seitdem hat sich dasselbe verbreitet.

Eine merkwürdige Eigenschaft dieses Anstriches besteht darin, daß derselbe, obgleich er niemals trocknet und immer einen Firniß bildet, doch keinen Staub anhaften läßt.

Im Jahre 1860 ließ ich ein Speisezimmer mit Eichenholz vertäfeln und in der angegebenen Weise anstreichen; diese Farbe oder vielmehr dieser Firniß ist niemals trocken geworden und doch genügt ein Strich mit der Bürste zur Beseitigung des auf ihm haftenden Staubes, und er bekommt dann wieder seinen vollen Glanz, so daß das Zimmer heute noch ebenso neu erscheint, wie am ersten Tage.

Der getäfelte Fußboden desselben Speisezimmers, welcher gleichfalls aus Eichenholz besteht, wurde zweimal mit Leinöl bestrichen, welches mit Bleiglätte behandelt, aber nicht überkocht worden war. Im Gegensatze zu dem Wandgetäfel ist dieser getäfelte Fußboden sehr trocken und bildet daher mit jenem einen auffallenden Contrast.

Miscellen.

Ueber die Gewinnung von Betriebskräften für die Kleinindustrie.

In der Versammlung des hannoverschen Bezirksvereines deutscher Ingenieure vom 10. November 1871, wurde dieser Gegenstand, namentlich in Bezug auf Hannover, in lebhafte Besprechung gezogen.

Zunächst äußerte sich Hr. Dr. Rühlmann, daß es für die hiesigen Verhältnisse hierin eigentlich nur zwei Wege gebe, da es durch den Mangel einer größeren Wasserkunst nicht möglich sey, das Wasser als Motor zu verwenden. Der eine Weg bestehe darin, daß man von einer größeren Betriebskraft mit genügenden Räumlichkeiten Antheile abmiethet, wie solches auch bereits in Nürnberg, Schaffhausen, Hamburg, Berlin und anderen Orten mit Vortheil zur Ausführung gekommen; der andere Weg, für manche Geschäfte der zweckmäßigere, bestehe in Benutzung der bekannten Gasmaschinen als Betriebskraft. Von letzteren hielt Redner die Hugon'sche [17] für die bessere, da die Langen'sche viel Geräusch mache und einer starken Abnutzung ihrer bewegenden Theile unterworfen sey.

Hr. Fischer führte dagegen an, daß er mit den Gasmaschinen in verschiedenen Fällen keine gute Erfahrungen gemacht habe; dieselben hätten zum größeren Theil die Leistung, welche garantirt sey, nur auf eine kurze Zeit ausüben können, dann hätten dieselben einen immer langsameren Gang angenommen und nach kurzer Zeit sogar stillgestanden. Besser wäre seines Erachtens für einen kleinen Betrieb die Lehmann'sche Luftmaschine. [18]

Hr. Holzapfel theilte noch mit, daß im Aquarium in Hannover eine Langen'sche Gasmaschine zum Betriebe zweier kleinen Pumpen diene und recht gut, wenn auch mit Geräusch arbeite. Dieselbe hätte 250 Thlr. gekostet und gebrauche täglich nur für 10 Sgr. Gas. (Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, 1872, Bd. XVI S. 88.)

Meyn's Hochdruckkessel.

In der Versammlung des hannoverschen Bezirksvereines deutscher Ingenieure vom 10. November 1871 theilte Hr. Dr. Rühlmann mit, daß auf der Krupp'schen Fabrik in Essen jetzt 10 Meyn'sche Patent-Hochdruckkessel im Betriebe seyen, welche das 7fache Wasser pro Einheit Kohle verdampfen und bis dahin zur größten Zufriedenheit gearbeitet haben.

Der Meyn'sche Hochdruckkessel ist im polytechn. Journal, 1871, Bd. CXCIX S. 3°8 nach beigegebenen Abbildungen beschrieben.

Bau von Panzerschiffen für die deutsche Kriegsmarine.

Mit Rücksicht auf die Ansprüche, welche durch die in England bestellten Panzerschiffe an die Marineverwaltung gemacht werden, ist der Bau des in Wilhelmshaven in Angriff genommenen Panzerthurmschiffes „Großer Kurfürst" der Art verzögert worden, daß die Fertigstellung desselben erst im Jahre 1875 (anstatt 1873) erfolgt.

---

[17] Hugon's Gasmaschine ist beschrieben im polytechn. Journal Bd. CLXXXVII S. 4; man sehe auch Rühlmann's Bemerkungen über diese Maschine in Bd. CXCIV S. 281.

[18] Lehmann's Luftexpansionsmaschine ist beschrieben im polytechn. Journal Bd. CXCIV S. 257.

Dagegen wird, der „Weserzeitung" zufolge, der Bau des Schwesterschiffes „Friedrich der Große" auf dem Kieler Werft so beschleunigt werden, daß das Schiff im Jahre 1873 vom Stapel laufen kann. Das dritte Panzerschiff dieser Art ist bereits im Herbst v. J. bei der Gesellschaft Vulcan in Stettin bestellt worden. Die Lieferungszeit beträgt 2½ Jahre, so daß die Fertigstellung desselben (Barbarossa) etwa im Frühjahr 1874 erfolgen wird. Von den Maschinen der beiden erstgenannten Schiffe ist diejenige des „Friedrich der Große" der märkisch-schlesischen Maschinenbau-Gesellschaft (Egells) übertragen, diejenige des „Großen Kurfürst" der Maschinenfabrik von Borsig, welche damit in die Reihe der für die Kriegsmarine thätigen inländischen Industriellen eintritt. Da die Lieferungsfrist der in England bestellten Panzerschiffe „Metz" und „Sedan" auf zwei Jahre festgesetzt ist, so wird also die deutsche Kriegsmarine in den nächsten vier Jahren einen Zuwachs von fünf großen Panzerschiffen erhalten. (Berggeist, 1872, Nr. 14.)

Der hydrostatisch-galvanische Gas-Anzünder von Prof. Dr. Klinkerfues.

Am 14. März d. J. Abends hatte Göttingen die Freude, zum erstenmal die neue Erfindung eines seiner Mitbürger, des Prof. Dr. Klinkerfues (aus Kurhessen), den hydrostatischen Selbstzünder (beschrieben im polytechnischen Journal Bd. CCIII S. 451, zweites Märzheft 1872), in Wirksamkeit zu sehen. Auf der längsten Straße Göttingens, der Weender, waren bis weit vor dem Thor alle Straßenlaternen (etwa 40) während des Tages mit den neuen Zündapparaten versehen worden, und in allen Kreisen der Gesellschaft, den zweifelnden wie den gläubigen, herrschte bis zum Abend keine geringe Aufregung, wie dieß Abends die zahlreich versammelte und erregte Menschenmenge bewies. Wir hatten von authentischer Seite genau die Zeit erfahren wann auf der hiesigen Gasanstalt der nöthige Druck gegeben werden sollte, und hatten eine Stellung gewählt von der aus es uns möglich war fast alle Laternen zu überblicken. Es war in der That ein überraschender Anblick, als Punkt 5 Minuten vor halb 7 Uhr sich alle in unserem Gesichtskreis befindlichen Laternen mit einem Schlag entzündeten, und wie gewöhnlich weiterbrannten. Noch effectvoller war es, als in der Nacht zur festgesetzten Zeit in einem Augenblick die „Abendlaternen" auslöschten, während die ebenfalls mit Apparaten versehenen Nachtlaternen fortbrannten — ein Beweis daß die verschiedene Dauer der Brennzeit kein Hinderniß ist, sondern, wie uns auch von fachmännischer Seite versichert wird, durch eine ganz geringfügige Vorrichtung ausgeglichen wird. Wir glauben in der That, daß keine lange Zeit mehr vergehen wird, bis wenigstens die größeren Städte dem Beispiel des kleinen Göttingen folgen werden. Göttingen aber hat so zum zweitenmal die Ehre, eine in seinen Mauern gemachte Entdeckung auch zuerst innerhalb derselben angewandt zu sehen: das erstemal war es als Prof. Gauß (der auch, wie der jetzige Erfinder, Prof. Klinkerfues, auf der Sternwarte wohnte) mit Prof. Weber den elektrischen Telegraphen erfand, und hier in Göttingen zuerst eine kleinere Leitung anlegte. (Elberfelder Zeitung.)

Ueber eine rasch auszuführende Methode für die Scheidung des Kupfers vom Silber; von R. Palm.

Der Genannte benutzte bei der Darstellung von salpetersaurem Silberoxyd aus bucharischen, mehrere Procente Kupfer enthaltenden Silbermünzen, bei welcher es auf möglichst rasche Ausführung ankam, die gewöhnlichsten Utensilien und andere erforderliche Bequemlichkeiten dagegen so gut wie gar nicht vorhanden waren, das verschiedene Verhalten der salpetersauren Salze der beiden Metalle zu concentrirter Salpetersäure, worin das Kupfersalz löslich, das Silbersalz dagegen unlöslich ist, und ist der Ansicht, daß diese Scheidungsmethode auch für andere Fälle einer näheren Berücksichtigung werth erscheint.

Die salpetersaure Lösung der Metalle wird zu dem Ende zur Consistenz eines dicken Oeles verdampft und hierauf mit concentrirter salzsäurefreier Salpetersäure

vermischt, worauf alles Silbersalz krystallinisch gefällt, das Kupfersalz aber gelöst wird. Der Niederschlag, welcher von adhärirendem Kupfersalz noch einen bläulichen Anstrich hat, wird durch zwei- bis dreimaliges Auswaschen mit concentrirter Salpetersäure ganz weiß und kupferfrei. Die demselben anhängende Säure verdunstet beim Trocknen. Es ist hierbei durchaus nothwendig, daß die Lösung der beiden Metalle nur bis zur Oelconsistenz verdampft wird, denn wird sie zur Trockne verdampft, so adhärirt das Kupfersalz dem Silbersalze fester und ist schwieriger von demselben zu entfernen. Je concentrirter die Salpetersäure ist, desto vollständiger wird das Silbersalz ausgefällt, jedoch schon eine Säure von 1,250 spec. Gewicht läßt sich benutzen, um beide Metalle vollständig von einander zu trennen. Für je einen Theil concentrirter Metalllösung sind 3 bis 4 Theile Säure zur Scheidung erforderlich. (Pharmaceutische Zeitschrift für Rußland, Bd. VIII S. 491.)

Neues Verfahren zur Darstellung von Platinmohr; von J. Lawrence Smith.

Ich wende zu diesem Zweck das Kaliumplatinchlorid an. Nachdem das Platinchlorid durch Wasserstoffgas vollständig reducirt ist, wird die Masse mit Wasser ausgewaschen, um das Chlorkalium vollständig zu entfernen, und der Rückstand wird bei einer 105° C. nicht übersteigenden Temperatur getrocknet, worauf er zum Gebrauche fertig ist. Die Operation läßt sich in einer Porzellan- oder Platinschale leicht ausführen; man trägt das Kaliumplatinchlorid in dieselbe ein, und bedeckt es mit einem runden Glimmerblättchen, welches etwas kleiner als der große Durchmesser der Schale und in der Mitte mit einer Oeffnung zur Aufnahme der Mündung des Gaszuleitungsrohres versehen ist. Hierauf wird die Schale durch irgend eine Vorrichtung erwärmt, mittelst welcher eine 225 bis 260° C. nicht übersteigende Temperatur unterhalten werden kann; ein kleiner Bunsenbrenner mit Rosette ist dazu ganz geeignet. Ist die Temperatur zu hoch, so fällt der Platinmohr nicht so schön aus, wie bei niedrigerer Temperatur. Nachdem das Chlorkalium vollständig weggewaschen worden, wäscht man das Product noch mit einer Lösung von Aetzkali oder Aetznatron, und schließlich mit destillirtem Wasser aus. (American Chemist, Januar 1872, S. 291.)

Statistische Notizen über die Staßfurter Salz-Industrie.

In der Versammlung des sächsisch-anhaltinischen Bezirksvereines deutscher Ingenieure vom 5. November 1871 (in Staßfurt) theilte der Vorsitzende Hr. Michels die folgenden statistischen Notizen über die Staßfurter Industrie mit:

Im Jahre 1870 wurden von Staßfurt an Düngesalzen und Fabricaten der chemischen Fabriken (excl. Steinsalz und Lecksteine) versendet:

2,036,827 Ctr. gegen 1,264,200 Ctr. in 1839, also Zuwachs 61 Proc.

Davon sind	960,055 Ctr.	Fabricate der chemischen Fabriken für technische Zwecke (Chlorkalium, schwefelsaures Kali, Kieserit, Chlormagnesium, Bittersalz, Glaubersalz),
	83,000 „	Carnallitrohsalze direct von den Salzwerken an Fabriken und Gewerbe,
also	1,043,055 Ctr.	für gewerbliche Zwecke,
	993,772 „	für die Landwirthschaft zu Düngezwecken,
Summa	2,036,827 Ctr.	wie oben.
Von den	1,043,055 Ctr.	für gewerbliche Zwecke gingen:
	557,055 „	in's Ausland via Hamburg, Bremen und Lübeck (England, Amerika, Schweden, Dänemark, Rußland, Frankreich, Italien und Spanien).
	403,000 „	blieben im Inlande nebst Oesterreich, Niederlande und Nordfrankreich.

Der gesammte Export betrug 825,039 Ctr.,
davon ab obige 557,055 „ für technische Zwecke,
bleiben 267,984 Ctr. für Düngesalz-Export incl. Kainit.
Da im Ganzen 993,772 „ Düngesalze versendet worden sind und davon der Export betrug
267,984 „ so blieben im Inlande (incl. Oesterreich, Niederlande und Nordfrankreich)
725,788 Ctr. Düngesalze.

Der Versandt der gesammten 2,036,827 Ctr. vertheilt sich, wie folgt:

825,039	Ctr.	Export via Schönebeck-Hamburg, Bremen und Lübeck,
477,511	„	blieben in der Provinz Sachsen und in Anhalt,
118,087	„	gingen nach dem Königreich Sachsen und nach Oesterreich,
205,105	„	gingen nach der Provinz Schlesien und Posen,
70,397	„	„ „ „ „ Brandenburg,
93,532	„	„ „ „ „ Pommern und Preußen,
38,743	„	„ „ Braunschweig, Hannover und Oldenburg,
161,492	„	„ „ der Rheinprovinz, Westphalen incl. Nordfrankreich und Niederlande,
19,874	„	gingen nach Hessen, Thüringen ꝛc.,
4,300	„	„ „ Baden,
4,720	„	„ „ Bayern,
18,027	„	„ „ Mecklenburg, Schleswig-Holstein ꝛc.,

Sa. 2,036,827 Ctr. wie oben.

Die Gesammtförderung der beiden Salzwerke (des königlich preußischen und herzoglich anhaltischen) betrug im Jahre 1870:
5,376,356 Ctr. Kalisalze (Carnallite)
405,553 „ Kainite und harte Salze,
in Summa 5,781,909 Ctr.

Aus diesen Zahlen ergibt sich, welche Bedeutung die Staßfurter Salzindustrie schon erreicht hat. Wie der Salztransport sich sehr bedeutend gehoben hat, so ist es auch mit dem von Kohlen ꝛc. (Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, 1872, Bd. XVI S. 92.)

Methode zur Darstellung transparenter Stereoskopbilder auf Papier.

1) Man nehme nicht zu dickes Albuminpapier, welches gut geleimt ist. 2) Man sensibilisire wie gewöhnlich, aber lege das Papier zum Exponiren mit der nicht albuminirten und nicht empfindlich gemachten Seite auf das Negativ. 3) Man druckt ein wenig kräftig, tont wie gewöhnlich; den Ton wolle man in der Durchsicht beurtheilen. 4) Was das Coloriren mit Farben betrifft, so geschieht dieses auf der nicht albuminirten Seite, wo sich das Bild befindet; man kann ohne Mühe mit allen Aquarellfarben coloriren, die Bildseite nimmt die Farbe gut an und macht keine Flecke.

Dieses Verfahren, welches ich durch Zufall entdeckte, wende ich seit zehn Jahren mit großem Erfolge für Lampenbilder an. A. v. Constant in Lausanne. (Photographisches Archiv, 1872 S. 60.)

Ueber die Untersuchung türkischroth gefärbter Stoffe auf ihre Aechtheit; von Armand Müller in Zürich.

Die von Wartha beschriebene Methode zur Darstellung reinen Pflanzen-Alizarins (polytechn. Journal, 1870, Bd. CXCVII S. 58 und 292) kann mit einigen unwesentlichen Abänderungen auch benutzt werden zur Beantwortung der Frage hinsichtlich der Aechtheit türkischroth gefärbter Stoffe. Als der Verf. Wartha's Versuche wiederholte, wurde er aufmerksam auf die ungleichzeitig erfolgende Ablösung des Pigmentes der aus verschiedenen Türkischrothfärbereien stammenden Gewebe im nämlichen

Abzugsbade. Eine nähere Untersuchung ergab nun das eben so interessante als unerwartete Resultat, daß die Entfärbungszeit nicht etwa bedingt ist durch einen variirenden Gehalt an Alizarin, sondern direct proportional ist der Aechtheit der Farben gegen Licht, Soda, Seife, Säuren und oxydirende Agentien (Chlorkalk, übermangansaures Kali ꝛc.), also unzweifelhaft von der Methode der Beizung abhängt. Durch weitere Prüfungen stellte sich heraus, daß, je größer der Thonerdegehalt eines türkischrothen Stoffes ist, um so mehr die Farbe befähigt wird, der Alkohol-Salzsäure-Mischung längere Zeit Widerstand entgegenzusetzen, und umgekehrt, während gefärbter Zeug, dem mit Aether mehr oder weniger von der bekannten rothen Fett-Alizarinverbindung entzogen werden konnte, sich als am wenigsten solid erwies. Der Verf. will mit dem Gesagten nicht etwa behaupten, daß die Anwendung von mehr Oel im Mordant die Farbe unächter mache, sondern er sieht in den Versuchen den Beweis dargelegt, daß das Oel nur dann dem Roth dienlich ist, wenn es vollständig in jenen noch unbekannten, sogenannten „oxydirten" Zustand übergeführt ist, in welchem es sich in Aether nicht mehr löst, daß aber ein Rest unverseifter Fettsäuren, vielleicht auch Oel, besonders am Lichte sehr nachtheilig auf das Alizarin einwirkt. Zur Prüfung in gedachter Richtung werden von den zu untersuchenden Stoffen gleiche Gewichtstheile, oder, bei Geweben derselben Fädenzahl, auch gleich große Abschnitte in ein Abzugsbad gebracht, bestehend aus 10 Volumen Weingeist von 96 Proc. Tr. und 1 Volumen Salzsäure von 1,18 spec. Gewicht. Die Mischung, von welcher etwas große Quantitäten in Anwendung zu bringen sind, wird auf dem Wasserbade langsam bis circa 50° C. erwärmt. Man sieht bald den einen oder den anderen Abschnitt bleicher werden und notirt endlich die Zeit, welche vom Eintauchen bis zur vollständigen Entfärbung, d. h. bis jeder röthliche Ton am Gewebe verschwunden ist, verging; ebenso wird auch die Entfärbungszeit der übrigen Abschnitte genau aufgezeichnet. In den so erhaltenen Zahlen hat man ein hinreichend genaues Verhältniß der Aechtheit aller untersuchten Farben unter sich. (Chemisches Centralblatt, 1872, Nr. 5.)

Ueber die Einwirkung von übermangansaurem Kali auf Alkohol und Ammoniak.

H. Tamm hat (nach Chemical News) gefunden, daß Alkohol mit einer Lösung von übermangansaurem Kali gekocht, theilweise in Essigsäure verwandelt und unter gleichen Bedingungen Ammoniak zu Salpetersäure oxydirt wird.

Ueber die Ursachen der Mehlexplosionen in Mühlen.

In der Juli-Versammlung 1871 des Vereines zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen, theilte Fabrikbesitzer Dr. Beringer mit Bezug auf ein Gutachten der Abtheilung für Chemie und Physik mit, daß sich der nieder-österreichische Gewerbeverein mit der Erforschung der Ursachen der Mehlexplosionen in Mühlen beschäftigt habe. Es sey von Hrn. Eckstein auf die bekannte Erzeugung des Blitzes auf Theatern durch Bärlappsamen (semen Lycopodii) hingewiesen worden. Es gelinge zwar nicht, das gewöhnliche Mehl auf dieselbe Weise zum Verpuffen zu bringen, indessen, wenn man das Mehl zuvor im Wasserbade auf 30° C. erhitze, trete dieselbe Erscheinung ein wie bei Lycopodium. Wahrscheinlich geschehen also die Explosionen in Mühlen dadurch, daß sich das Mehl beim raschen Gang der Mahlgänge erhitze, und wenn zufällig ein Funke durch die Reibung der harten Steine entstehe, die Entzündung und Explosion des Mehles herbeigeführt werde. Der Grund, warum solche Explosionen früher nicht oder doch seltener stattgefunden haben, liege darin, daß die alten Müller das Getreide genetzt hätten, während dieses in den Dampfmühlen nicht geschieht. Gegen die Bemerkung, daß diese Erklärung immer nur Hypothese sey und die Richtigkeit der Annahme erst durch Versuche erwiesen werden müsse, machte der Vortragende geltend, daß die gleichen Bedingungen, die Erhitzung des Mehles und das Funkengeben der Steine, sich nur schwer würden künstlich erzielen lassen, und daß

die Richtigkeit der Annahme doch mehr als wahrscheinlich sey, weil sich eine andere Erklärung kaum werde finden lassen. (Verhandlungen des Vereines zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen, 1871 S. 260.)

Gewinnung von Opium in Württemberg ꝛc.

Die Gewinnung von Opium hat, wie Hr. J. Jobst mittheilt, in Württemberg im letzten Jahre im Vergleich mit dem Vorjahre einen ziemlich bedeutenden Umfang angenommen. Die Qualität des Opiums war zumeist ausgezeichnet; es war von dunkelbrauner bis schwarzer Farbe und feinstem Geruch, wenn gehörig getrocknet, muschelig glänzend im Bruch und von einem Morphingehalt von 13 bis 15 Proc., welcher Reichthum an Alkaloid bekanntlich das einheimische Product weit über die besten Opiumsorten des Orients stellt. Es konnte darnach für die Mehrzahl der an Hrn. Jobst gemachten Sendungen der Preis von 15 Gulden pro Zollpfund bewilligt werden, obgleich das tonangebende kleinasiatische Product in Folge einer sehr reichen Ernte (circa 6000 Kisten à 150 Pfd. gegen sonstige 3000 bis 4000) ziemlich im Werthe gesunken war.

Auf einer Reise, welche Hr. Jobst im vergangenen Winter nach den Hauptstapelplätzen der kleinasiatischen Opium-Production unternahm, überzeugte er sich, daß die Mohnpflanze jener Gegenden im Klima kaum etwas vor der unserigen voraus hat; so ist es z. B. für eine günstige Opium-Ernte unerläßliche Bedingung, daß die Mohnfelder während einiger Monate mit Schnee bedeckt liegen. In der Handhabung der Opiumgewinnung sind uns die Türken ebenso wenig überlegen. Dagegen bildet der billige Arbeitslohn den Hauptvortheil, welchen die kleinasiatische Opium-Production vor der unserigen voraus hat, sofern nicht die in Kleinasien angebaute Mohnvarietät eine größere Ausbeute an Opium oder Mohnsamen liefert, was jedoch nach den vorhandenen, allerdings spärlichen und wahrscheinlich auch unzuverlässigen Angaben nicht in erheblichem Maaße der Fall zu seyn scheint.

Hr. Jobst hat sich eine gewisse Menge keimfähigen Mohnsamens aus demjenigen Districte Kleinasiens verschafft, welcher das geschätzteste „Boghaditsch"-Opium liefert, und dieser Saat ist theils an verschiedene Grundbesitzer Württembergs zu Culturversuchen vertheilt, theils von Hrn. Jobst selbst zu dergleichen Versuchen benutzt worden. Derselbe theilt über die auf seinen Versuchsfeldern erzielten Resultate Folgendes mit:

„Die orientalische Pflanze zeigte eine hellere Farbe als unser inländischer Mohn und kam mit dunkelvioletter Blume zum Blühen; sie trieb auffallend wenig Blätter und erreichte nur eine Höhe von circa 2 Fuß. Die Kapseln waren klein, jedoch wohlgefüllt mit einem äußerst feinkörnigen, bläulichen Samen. Vortheilhaft erscheint hierbei, einmal, daß die Pflanzen niedrig bleiben, mithin durch Sturm weniger leicht beschädigt werden, und zweitens, daß der orientalische Mohn um einige Wochen schneller reift. Was die Samenausbeute betrifft, so war solche kaum größer, als bei der einheimischen Pflanze; doch bleibt abzuwarten, ob der heuer bei uns gewonnene türkische Mohnsamen nicht im nächsten Jahre eine üppigere Ausbeute liefert.

Auch vom Opium ergab der orientalische Mohn eher weniger, als die einheimische Pflanze; im Morphingehalt sind jedoch beide Sorten annähernd gleich, indem die Analyse

für Nr. I. Opium, aus orientalischem Mohn gewonnen	12,6 Proc. und
für Nr. II., einheimisches, ...	12,8 „

Morphin ergab

Von Codein lieferte Nr. I.	0,12 „
N. II.	0,09 „

während das original-türkische Opium gewöhnlich 0,25 Proc. dieses Alkaloides enthält.

In Nordamerika macht die Opiumcultur bedeutende Fortschritte. In einigen Gegenden Schlesiens hat man Opium mit einem Morphingehalt von 13 bis 14 Proc. gewonnen. Der Gebrauch des deutschen Opiums ist indessen, wie in dem Jahresbericht der Breslauer Handelskammer von 1870 angeführt ist, ausschließlich auf die Darstellung der Morphinsalze beschränkt; in den Apotheken darf es, da die Pharmacopoea borussica ausdrücklich türkisches Opium vorschreibt, nicht angewendet werden.

Es ist, demselben Jahresberichte zufolge, nicht zu bezweifeln, daß die Mohncultur behufs der Opiumgewinnung bald in ausgedehnterem Maaßstabe betrieben werden würde, wenn diese Bestimmung wegfiele, worauf also bei der Ausarbeitung der neuen deutschen Pharmacopoe Rücksicht zu nehmen seyn dürfte. (Württembergisches Wochenblatt für Land- und Forstwirthschaft, 1871, Nr. 51.)

Wiener Weltausstellung von 1873. (Preisausschreiben für Zuckerrüben-Cultur- und Erntegeräthe.)

Die Abtheilung für Land- und Forstwirthschaft ꝛc. der Wiener Weltausstellungs-Commission hat in ihrer letzten Plenarsitzung die Preisausschreibung für die Lieferung verbesserter Zuckerrüben-Cultur- und Erntegeräthe berathen.

Nach den Bestimmungen der Preisausschreibung werden

für die beiden besten Säemaschinen zwei Preise à 2000 und 1000 Gulden,
für eine Egge oder Walze zum Krustenbrechen ein Preis von 500 Gulden,
für Jäter zwei Preise von zusammen 2000 Gulden,
für die besten Rübenerntemaschinen zwei Preise à 3000 und 2000 Gulden, und endlich
für ein entsprechendes Instrument zum Köpfen und Putzen der Rüben ein Preis von 200 Gulden

ausgeschrieben.

Die Zuerkennung der Preise erfolgt im November 1873, und zwar nach der Beurtheilung auf Grund factischer Arbeitsleistung am Felde.

Nach den täglich einlaufenden Beitritts-Erklärungen ist zu erwarten, daß die voraussichtliche reiche Dotirung des Concurses eine rege Betheiligung von Preisbewerbern herbeiführen wird.

Seine Majestät der Kaiser Ferdinand haben in ihrer Eigenschaft als Besitzer der Swolenoveser Zuckerfabrik hierzu die Summe von 1000 Gulden,

Seine Hoheit der Herzog August von Coburg die Summe von 300 Gulden,

Seine Durchlaucht Fürst Johann Adolph zu Schwarzenberg die Summe von 1000 Gulden,

Seine Durchlaucht Fürst Johann von Liechtenstein den Betrag von 1000 Gulden, und

die Herren Schöller und Comp., Großhändler in Wien, die Summe von 1000 Gulden zu gleichem Zwecke gespendet.

Im Ganzen sind an Beiträgen bis jetzt zu genanntem Zwecke 10,000 Gulden gestiftet worden.

Erfindungspatente im Elsaß.

Wir werden von dem Patentbureau der Herren Wirth und Comp. in Frankfurt a. M. darauf aufmerksam gemacht, daß im Elsaß das französische Patentgesetz unverändert zu Recht besteht. Es ist nur zu beachten, daß wer ein französisches Patent hat und dasselbe im Elsaß aufrecht erhalten will, es auch dort bezahlen muß.

Für Industrielle welche mit dem Elsaß in Verbindung stehen, ist es wichtig zu wissen, daß dieses Reichsland unter allen deutschen Staaten die beste Patentgesetzgebung hat.

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

XIX.

Sellers' Injector.

Aus der in Brüssel erscheinenden Chronique de l'industrie, Februar 1872, S. 32.

Mit einer Abbildung auf Tab. II.

Fig. 12 stellt diesen Apparat, welcher in England und Amerika sehr verbreitet, auf dem Continent aber noch wenig bekannt ist, im Längendurchschnitte dar. Erfinder dieser verbesserten Construction der Giffard'schen Dampfstrahlpumpe ist der geschickte Ingenieur-Mechaniker W. Sellers in Philadelphia (Pennsylvania), bekannt durch seine Verbesserungen an vielen Maschinen und Apparaten.

Folgendes sind die wesentlichen Punkte, in denen sich dieser Injector von dem Giffard'schen unterscheidet. Um den letzteren in Gang zu setzen, muß man einen an dem Ende der Kegel, wo Wasser und Dampf entweichen, angeordneten Hahn öffnen, bis der Wasserstrahl hergestellt ist; dann schließt man den Hahn, worauf der Strahl in den Dampfkessel dringt. Diese Manipulation wird bei der in Rede stehenden Anordnung vermieden, und zwar durch Anwendung eines kleinen, an dem oberen Ende der Stange des Einlaßventiles angebrachten conischen Ventiles, in dessen Sitz eine Seitenröhre einmündet. Dieses Ventil ist nun begreiflicher Weise geöffnet, so lange der Injector nicht arbeitet, wogegen das Einlaßventil geschlossen ist. Wird nun der Apparat in Gang gesetzt, so entweicht das Wasser anfangs durch die eben erwähnte Seitenröhre. Sobald aber der Wasserstrahl hergestellt ist, und das Einlaßventil öffnet, schließt sich gleichzeitig das kleine conische Ventil, und die Speisung des Dampfkessels geht ohne weiteres Eingreifen des Maschinisten vor sich. Außerdem macht sich eine Unterbrechung des Strahles auf eine sehr augenscheinliche Weise bemerklich. Sobald nämlich das Einlaßventil sich schließt, öffnet sich das an dem oberen Ende seiner Stange befindliche Kegelventil und läßt Wasser und Dampf durch die Seitenröhre entweichen.

Der Apparat gestattet ferner ein sehr einfaches Verfahren, die Saugkraft des Injectors zu vermehren. Dieses besteht darin, daß man die „Nadel" ihrer Länge nach durchbohrt, und an ihrem oberen Ende zwei sich kreuzende Querlöcher anbringt. Wenn man nun das mit der Nadel verbundene Ventil ein wenig öffnet, so entweicht eine geringe Dampfmenge durch den centralen Canal der Nadel mit einer sehr großen Geschwindigkeit, strömt am unteren Theile des Apparates durch die Seitenröhre aus, und reißt alle Luft, welche sich etwa in der Wasserkammer befindet, mit sich. Man erzielt auf diese Weise ein weit vollkommeneres Vacuum, als wenn der Dampf durch die ringförmige Oeffnung mit einer geringeren Geschwindigkeit strömen würde.

Die Anwendung des an der Nadel angebrachten Ventiles zum Abschneiden des Dampfes, anstatt auf die übliche Weise die Nadel gegen die innere Fläche der Röhre zu drücken, bildet eine Eigenthümlichkeit des vorliegenden Systemes. Die Inngangsetzung, wenn die Wasser- und Dampfhähne geöffnet sind, erfordert nur eine einzige Manipulation, nämlich: die Nadel und das aus einem Stück mit ihr bestehende Ventil zu heben.

XX.

Ueber Explosionsversuche mit Dampfkesseln; von Prof. R. H. Thurston.

Aus dem Journal of the Franklin Institute, März 1872, S. 180.

(Fortsetzung der Abhandlung im vorhergehenden Heft S. 11.)

Discussion des dritten, zu Sandy Hook (New-York) angestellten Explosionsversuches.

Die Heftigkeit womit der dritte Kessel explodirte, hat bei manchen Ingenieuren die Frage aufkommen lassen, ob bei der Erzeugung so erstaunlicher Wirkungen nicht irgend eine außergewöhnliche und unbekannte Ursache mitgewirkt haben sollte. Wenn nun auch kein positiver Beweis von der Nichtexistenz solcher Ursachen geliefert werden kann, so wird man dagegen aus den folgenden Betrachtungen ersehen, daß wohl verstandene und sicher existirende Ursachen vollkommen genügen, um jene Wirkungen zu erklären.

Der in Rede stehende Dampfkessel wog 40000 Pfund, und enthielt ungefähr 30000 Pfund Wasser und 150 Pfund Dampf. Alles zusam-

men hatte im Momente vor der Explosion, wo die Dampfspannung $53^1/_2$ Pfund über den atmosphärischen Druck betrug, eine Temperatur von 301^0 F. (149^0 C.). Als der Kessel platzte, wurde die ganze Masse auf einmal auf die unter dem atmosphärischen Druck stattfindende Temperatur des Dampfes abgekühlt. Bei diesem Vorgang gab das Wasser $30000 \times 89^0 = 2670000$ brittische Wärmeeinheiten ab, und der Dampf verlor die Differenz zwischen seiner Totalwärme bei 301^0 und derjenigen von 212^0 F., oder $150 \times 27{,}2^0 = 4080$ Wärmeeinheiten. Die Summe $2670000 + 4080 = 2674080$ Wärmeeinheiten hat ein mechanisches Aequivalent von $2674080 \times 772 = 2064389760$ Fußpfund, eine Kraft welche im Stande gewesen wäre, den ganzen Kessel nebst Inhalt, im Gewichte von 70000 Pfund, auf eine Höhe von 29491,28 Fuß d. h. von mehr als 5 engl. Meilen zu schleudern. Diese Leistung repräsentirt das Maximum des möglichen Effectes. Die geringste Wirkung würde erfolgt seyn, wenn das Freiwerden der Wärme und die Erzeugung weiterer Dampfmengen innerhalb der Wassermasse und an ihrer Oberfläche so langsam und träge vor sich gegangen wäre, daß dadurch das Umherschleudern der Fragmente des geborstenen Kessels nicht hätte befördert werden können, daß also das ganze Werk der Zerstörung der bloßen Expansion des die Dampfräume füllenden Dampfes zuzuschreiben gewesen wäre.

Der Totalbetrag der von dem Dampf allein entwickelten mechanischen Arbeit belief sich auf $4080 \times 772 = 314976$ Fußpfund; sie war also hinreichend, den ganzen Kessel für sich auf eine Höhe von 78,74 Fuß und mit dem Wasser auf eine Höhe von 44,99 Fuß zu heben. Wegen der großen Trägheit des unteren Theiles des Dampfkessels und insbesondere seiner unelastischen Wasserlast, erstreckte sich ohne Zweifel diese Arbeit hauptsächlich auf den oberen Theil und den Dampfschornstein des Kessels im wahrscheinlichen Gewichte von 6000 Pfund, und war, in dieser Richtung verwendet, äquivalent der Hebung dieser 6000 Pfund auf eine Höhe von 525 Fuß.

Der letztere Fall läßt sich auch auf einem von dem obigen sehr verschiedenen Wege behandeln. Da der Kessel vollständig in Stücke zerrissen wurde, so mußte sich der Dampf ganz gleichmäßig nach allen Richtungen, ausgenommen nach unten, ausgedehnt haben; man dürfte daher den Dampf betrachten können, als hätte er eine sich rasch ausdehnende Halbkugel gebildet, deren Mittelpunkt im Dampfraum des Kessels lag. Die Expansion dieser Dampfhemisphäre dauerte so lange, bis die Spannung des Dampfes auf die der umgebenden Luft reducirt war, und erstreckte sich nach einer annähernden Schätzung auf einen durchschnitt-

lichen Raum von 4,5 Fuß. Die mittlere Spannung dürfte ungefähr 25 Pfund über den atmosphärischen Druck betragen haben. Der Querschnitt der Dampftrommel betrug 4071 Quadratzoll und die bei ihrem Emporschleudern verrichtete mechanische Arbeit 4071 × 25 × 4,5 = 457987,5 Fußpfund. Das Gewicht der 6 Fuß im Durchmesser haltenden, 8 Fuß 8 Zoll hohen Dampftrommel nebst Streben betrug bei einer Wanddicke von 1/4 Zoll 2500 Pfund, und die Höhe zu welcher die Trommel durch die bloße Expansion des eingeschlossenen Dampfes emporgeworfen werden konnte, 457987,5 : 2500 = 183,2 Fuß. Wie sich jedoch nach der Explosion herausstellte, hing ein beträchtliches, aber verhältnißmäßig leichtes Stück der Kesseldecke, welches einem ähnlichen Dampfdruck ausgesetzt gewesen war, mit der Trommel noch fest zusammen. Dieses Stück mußte das Aufsteigen der Trommel eher bedeutend beschleunigt als verzögert haben.

Noch eine andere Methode der Berechnung läßt sich auf die beobachtete Wirkung dieser Explosion gründen. Man sah die Dampftrommel unter einem steilen Elevationswinkel sich erheben und in einer Entfernung von 450 Fuß von ihrem ursprünglichen Ort niederfallen. Betrug dieser Winkel 60° — und es machte allgemein den Eindruck, daß er nicht kleiner war — so mußte die der Wurfweite R = 450 Fuß entsprechende Wurfhöhe, vom Widerstande der Luft abgesehen,

$$h = \frac{R}{2 \sin 2\alpha} = \frac{450}{2 \times 0{,}866} = 260 \text{ Fuß}$$ [19]

betragen.

Der Verfasser knüpft endlich an vorstehende Discussion folgende Schlußfolgerungen:

1) Es ist nicht zu bezweifeln, daß die Gewalt der in Rede stehen-

---

[19] Wir müssen hier ein Versehen des Prof. Thurston berichtigen. Obige Formel ist, wie sogleich nachgewiesen werden soll, unrichtig, weßhalb wir auch alle weiteren vom Verfasser daraus abgeleiteten numerischen Resultate als werthlos übergehen. Es handelt sich nämlich hier offenbar um die Aufgabe: aus der gegebenen Wurfweite R = 450 Fuß und dem gegebenen Elevationswinkel $\alpha = 60^0$ die Culminationshöhe des geworfenen Körpers zu bestimmen. Nun ist nach den bekannten Gesetzen der Ballistik:

$$\text{Wurfhöhe } h = \frac{c^2 . \sin^2 \alpha}{2g}$$

$$\text{Wurfweite } R = \frac{c^2 . \sin 2\alpha}{g}$$

wobei c die Anfangsgeschwindigkeit und g die Beschleunigung der Schwere bedeutet. Durch Division der ersten Gleichung durch die zweite ergibt sich sofort:

$$h = \frac{R . \sin^2 \alpha}{2 . \sin 2\alpha} = \frac{R}{4} \tan g\, \alpha = 194{,}8 \text{ Fuß}$$

als der richtige Werth. A. P.

den Explosion und alle ihre furchtbaren Wirkungen hauptsächlich der bloßen Expansion einer Dampfmasse zuzuschreiben sind, welche bei dem Auseinanderbersten eines Dampfkessels von gleichmäßiger aber unbedeutender Stärke plötzlich in Freiheit gesetzt wurde.

2) In vorliegendem Falle scheint die Dampfentbindung innerhalb der im Kessel befindlichen Wassermasse, welche bei der Verdampfung von 1 Pfund auf je 13 Pfd. Wasser stattfand, wobei ungefähr 70000 Kubikfuß Dampf in Freiheit gesetzt wurden, nicht rasch genug erfolgt zu seyn, um die Intensität der Explosionswirkung noch bedeutend zu unterstützen.

3) Zerah Colburn erklärt das heftige Bersten von Dampfkesseln durch die Annahme, daß der im Momente der Explosion aus der Wassermasse plötzlich entbundene Dampf große Quantitäten Wassers gewaltsam gegen die nächste Umgebung der ersten Bruchstelle der Kesselwand schleudert, welche durch ihren Stoß den Bruch erweitern und die zerstörenden Wirkungen vergrößern. Es scheint indessen sehr zweifelhaft, ob diese Hypothese zur Aufklärung des fraglichen Falles beitragen kann.

Wir stellen nicht in Abrede, daß eine solche Wirkung in manchen Explosionsfällen vorkommen mag. Das in allen Lehrbüchern der Physik beschriebene Experiment, bei welchem das in einem geschlossenen Gefäß bis nahe an den Siedepunkt erwärmte Wasser in heftiges Kochen geräth, wenn man den Druck auf die Oberfläche desselben durch rasche Abkühlung des Gefäßdeckels vermindert, erläutert auf eine sehr anschauliche Weise die Wahrscheinlichkeit einer nach Colburn's Annahme stattfindenden Wirkung. Das gewaltsame Ausströmen des Inhaltes einer mit einem moussirenden Getränk gefüllten Flasche, welches beim Herausziehen des Korkes häufig stattfindet, dient gleichfalls zur Erklärung eines solchen Phänomens, wornach also kaum ein Zweifel obwalten kann, daß Fälle vorkommen, wo ein analoger Vorgang die zerstörenden Wirkungen von Dampfkesselexplosionen vermehrt. Der in Rede stehende Fall jedoch spricht für die Wahrscheinlichkeit, daß die Intensität der Explosionswirkung einer Dampferzeugung außerhalb oder an der Grenze der im Kessel befindlichen Wassermasse, nicht aber der Expansion von inmitten der Masse gebildetem Dampfe zuzuschreiben ist.

XXI.

Mittheilungen der vom englischen Unterhause ernannten Commission für Erörterung der Ursachen der Dampfkessel-Explosionen.

Vom königl. preußischen Ministerium für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten mitgetheilt in den Verhandlungen des Vereines zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen, 1871 S. 277.

I.

Bemerkungen, welche den Mitgliedern der Commission als Richtschnur für die Berathungen von dem Vorsitzenden mitgetheilt worden waren.

Die Bestimmung der Commission [20] ist, wie Sie wissen, „die Ursachen der Dampfkessel-Explosionen und die besten Mittel zu ihrer Verhütung zu erörtern."

Daß Dampfkessel-Explosionen mit ihren traurigen Folgen sich fortwährend wiederholen, kann der Aufmerksamkeit des gewöhnlichen Zeitungslesers nicht entgangen seyn. Es ist nicht lange her, daß eine höchst verderbliche Explosion in Bingley stattfand, bei welcher nicht weniger als 15 Personen getödtet und 13 verletzt wurden, wovon der größere Theil Frauen und Kinder waren. Erst kürzlich hörten wir von einer anderen verheerenden Katastrophe dieser Art, welche sich in einer Brauerei zu Southsea ereignete, wobei drei Personen getödtet und vier schwer verletzt wurden. Kaum aber hatte die Untersuchung des Coroners über diese Katastrophe stattgefunden, als eine neue Explosion zu Warrington stattfand, wobei sechs Personen getödtet und drei beschädigt wurden, und unmittelbar darauf ereignete sich eine solche in Dublin, und zwar, nach den darüber eingegangenen Mittheilungen unter sehr erschwerenden Umständen, indem dieselbe den Tod von drei und die schwere Beschädigung von sechs Personen zur Folge hatte. Dieser folgte unmittelbar eine Explosion Schrecken erregender Art auf den Eisenwerken zu Kidsgrove in Staffordshire, denn sie tödtete nicht weniger als dreizehn Arbeiter und verletzte fünf andere. Diese Explosionen erfolgten in der That so rasch auf einander, daß der Versuch, sie umständlich herzuerzählen, nur ermüden

---

20 Auf Anordnung des englischen Unterhauses war im Jahre 1870 in London eine besondere Commission behufs Erörterung der Ursachen der Dampfkessel-Explosionen zusammengetreten. Dem von dieser Commission über ihre Verhandlungen erstatteten sehr ausführlichen Berichte sind die folgenden Mittheilungen angehängt, welche auch für unsere Verhältnisse von Interesse erscheinen.

würde, und doch sind seit der Explosion zu Kidsgrove, nach darüber eingegangenen Nachrichten, wieder vier Explosionen vorgekommen.

Diese Katastrophen ereignen sich nicht etwa dann und wann, sondern sind gewissermaßen constant. Explosionen sind darnach hier zu Lande ein herkömmliches Ereigniß und traurige Begleiterinnen der Anwendung der Dampfkraft. Ueberschaut man nicht bloß die letzten wenigen Monate, sondern mehrere Jahre, so ergibt sich, daß durchschnittlich nicht weniger als 30 Explosionen alljährlich vorkommen, wobei 75 Personen den Tod finden und ebenso viele, wenn nicht noch mehr verletzt werden. Vergleicht man diese Thatsachen mit dem Lebensverlust bei den Reisen auf Eisenbahnen, so ergibt sich, daß für jeden Eisenbahnreisenden welcher unter Umständen, die außer seiner Gewalt lagen, den Tod gefunden, drei Personen in Folge von Dampfkessel-Explosionen getödtet werden.

Die Zahl der Todesfälle in Folge von Kessel-Explosionen ist jedoch keineswegs die Grenze der Leiden, von denen solche Katastrophen unzertrennlich sind. Denn viele von den Getödteten sind Familienväter und Ernährer ihrer Angehörigen, so daß, in Folge ihres Todes, viele Frauen verwittwet und viele Kinder verwaist werden.

Wir können dieß als ein Nationalunglück bezeichnen, das uns zur ernstlichsten Erwägung auffordert, und indem wir uns damit beschäftigen, werden wir zuerst zu ermitteln haben, ob es außer der menschlichen Macht liegt, dieses National-Unglück abzuwenden oder Abhülfe dagegen zu leisten, und sollte eine Abhülfe theilweise oder gänzlich möglich seyn, so wird es uns demnächst obliegen, zu erwägen, welche Maaßregeln zu ergreifen sind, um die Fortdauer desselben zu verhindern.

Es ist gewiß nicht als eine voreilige und zu sanguinische Hoffnung anzusehen, daß es gelingen werde, durch Abhörung sachverständiger Zeugen zu ermitteln, daß die fortwährende Wiederkehr dieser Katastrophen nicht unvermeidlich, sondern zu verhindern ist; daß Explosionen, obgleich so verderblich in ihren Resultaten, keineswegs geheimnißvoll sind, sondern den einfachsten Ursachen zugeschrieben werden müssen, daß sie bekannten Gesetzen unterliegen, die wir zu beherrschen vermögen, und daß sie unter Benutzung gewöhnlicher Kenntnisse und unter Anwendung gewöhnlicher Sorgfalt verhindert werden können.

Ferner darf angeführt werden, daß in Manchester die Einrichtung periodischer Revisionen der Dampfkessel eingeführt ist, welche sich als ausreichend erwiesen hat, so weit sie zur Durchführung gekommen ist, diese Katastrophen zu verhindern. Es würde sich meiner Meinung nach darum auch zur Zufriedenheit der Commission darthun lassen, daß, wenn diese

Einrichtung periodischer Revisionen von jedem Dampfkessel-Inhaber adoptirt würde, den Explosionen ein Ziel würde gesetzt werden.

Hiermit haben wir also das Uebel vor uns, auf dessen Bekämpfung es ankommt: die Explosion von jährlich 50 Dampfkesseln im Durchschnitt, zugleich aber auch das Mittel zu dessen Bekämpfung: periodische Revisionen durch Sachverständige. Demnächst wird zu erwägen seyn, in welcher Weise die periodischen Revisionen am besten allgemein und dergestalt zur Ausführung gebracht werden können, daß, während einerseits dadurch die Explosionen verhindert werden, dieselben andererseits den Inhaber eines Dampfkessels nicht zu sehr belästigen oder in der Anwendung des Dampfes beschränken.

Um die Einführung der Dampfkessel-Revision durch alle Besitzer von Dampfkesseln zu sichern, sind verschiedene Vorschläge gemacht, welche in der Hauptsache auf zweierlei Maaßregeln hinauslaufen, erstlich diejenigen, welche diese Unfälle indirect und zweitens, welche sie direct verhindern sollen.

Diejenigen, welche die Annahme indirect verhindernder Maaßregeln empfehlen, schlagen die Anwendung einer Strafe wegen solcher Explosionen vor, so daß jeder Inhaber eines Dampfkessels welcher explodirt, eine schwere Strafe zu erlegen hätte. Dieß würde, wie man glaubt, die Inhaber von Dampfkesseln nöthigen, Vorsichtsmaaßregeln zu adoptiren und sich entweder solchen Revisions-Vereinen anzuschließen, oder Versicherungsgesellschaften, wie sie gegenwärtig bestehen oder künftig gegründet werden, beizutreten, in dieser Weise aber ohne besondere legislative Anordnungen die Revision aller Dampfkessel im Lande sichern.

Diejenigen, welche die Annahme direct präventiver Maaßregeln empfehlen, schlagen vor, die Revision im Wege legislativer Anordnung in jedem Falle zwangsweise herbeizuführen, obgleich sie in ihren Ansichten darüber untereinander abweichen, wie diese Revision zu beschaffen und wie sie zu handhaben ist. Ein Plan geht dahin, daß alle Dampfkessel im Lande der Oberaufsicht des Handelsamtes zugewiesen werden sollen. Ein zweiter Plan verlangt, daß die Revision nicht von der Regierung, als von einem Mittelpunkte aus geleitet, sondern von den Stadträthen oder anderen Ortsbehörden ausgeführt werden solle, und daß diese Behörden ihre eigenen Revisoren zu bestellen hätten. Ein dritter Plan will, daß während eine Revision weder durch die Central-Regierung noch durch die Ortsbehörden unternommen werden solle, die erstere es doch zu einer gebieterischen Bedingung für die Anwendung der Dampf-

kraft machen müsse, daß jeder Eigenthümer eines Dampfkessels verpflichtet sey, seinen Dampfkessel jährlich wenigstens einmal revidiren und dessen Tüchtigkeit bescheinigen zu lassen. Diese Bescheinigungen seyen von solchen Kesselrevisoren und Versicherungsgesellschaften, wie sie gegenwärtig bestehen, oder von anderen, die künftighin gegründet werden möchten, sowie auch von anderen für competent erachteten Seiten zu ertheilen. Um aber die Zuverlässigkeit der Revisionen zu sichern, sollen bloß die von der Regierung dazu ermächtigten Individuen Bescheinigungen ausstellen dürfen, so daß die Regierung, während sie die allgemeine Annahme der Revision zur Pflicht macht, diese Obliegenheit nicht selbst zu übernehmen hätte, sondern daß sie, statt die Dampfkessel zu revidiren, nur die Revisoren zu beaufsichtigen hätte.

Dieß sind einige von den bereits vorgelegten Plänen für die allgemeine Annahme der Dampfkessel-Revision; andere werden ohne Zweifel im Verlauf der weiteren Untersuchung vorgeschlagen werden.

Alle diese Pläne werden unsere Aufmerksamkeit in Anspruch nehmen und bei Abwägung derselben darf man nicht aus den Augen lassen, daß an drei Bedingungen festzuhalten ist, erstlich daß die Revision allgemein zur Anwendung gebracht werden muß, zweitens daß sie wirksam zur Ausführung kommt, und drittens daß der Inhaber gegen vexatorische Einmischung zu schützen ist.

Dieß ist, wie es scheint, der Weg welchen die gegenwärtige Untersuchung zur Erreichung des Zieles einzuschlagen hat. Dieß läßt sich in wenigen Worten bezeichnen. Es ist nachgewiesen, daß in Folge von Dampfkessel-Explosionen jährlich 75 Personen das Leben verlieren, und es wird behauptet, daß diese Unglücksfälle durch periodische Revisionen dieser Kessel verhindert werden können. Ist Letzteres als richtig anzuerkennen, so kommt es nur darauf an, eine Maaßregel ausfindig zu machen, welche periodische Revisionen jedes solchen Dampfkessels im ganzen Lande mit Zuverlässigkeit herbeizuführen vermag, jedoch dergestalt, daß bei der Ausführung dieser Revisionen neben der Beseitigung der Explosionen auch die Inhaber der Kessel nicht benachtheiligt werden. Ich habe daher die lebhafteste Hoffnung, daß es dieser Commission nicht nur gelingen werde, das Land von der gegenwärtigen Plage der Kesselexplosionen zu befreien, sondern daß damit auch den Fortschritten der Wissenschaften und der ausgedehnteren Anwendung der Dampfkraft werde Vorschub geleistet werden.

II.

Nachweisung der in der Zeit vom 1. Januar 1870 bis 18. Juni 1870 einschließlich vorgekommenen Explosionen.

Laufende Nr.	Datum	Allgemeine Beschreibung des Kessels	Getödtete Personen	Verletzte Personen	Zusammen
1	11. Ja	mit einfacher Dampfröhre, nach cornischer Construction mit innerer Feuerung	3	1	4
2	15. „	schlicht cylindrischer, an den Ecken abgerundet, mit äußerer Feuerung	1	4	5
3	4. Februar	mit einfacher Dampfröhre, nach cornischer Construction mit innerer Feuerung	1	—	1
4	8. „	Kochkessel oder „Kier“ (Bauchkessel) mit Dampfheizung	2	6	8
5	14. „	rotirender Kessel zum Heizen mit äußerer Feuerung	2	1	3
6	27. März	Details nicht genau ermittelt	—	1	1
7		Schiffskessel mit innerer Feuerung	—	—	—
8	29. „	mit einfacher Dampfröhre, nach cornischer Construction mit innerer Feuerung	3	4	7
9	13. April	mit doppeltem Flammrohr, Lancashire-Construction mit innerer Feuerung	6	3	9
10	18. „	schlicht cylindrischer mit ovaler Form am Ende, mit äußerer Feuerung	—	—	—
11	18. „	mit einfachem Flammrohr, cornisch, mit innerer Feuerung	1	1	2
12	12. Mai	schlicht cylindrischer, an den Enden abgerundet, mit äußerer Feuerung	2	—	2
13	18. „	mit einfachem Flammrohr, cornisch, mit innerer Feuerung	4	5	9
14	26. „	aufrecht stehender Kessel „Rustrick“ mit der Flamme aus Puddelöfen geheizt	13	5	18
15	27. „	aufrecht stehender transportabler, mit innerer Feuerung	2	—	2
16	28. „	Details nicht vollständig ermittelt	—	—	—
17	2. Juni	mit einfachem Flammrohr, cornisch, mit innerer Feuerung	2	1	3
18	6. „	mit einfachem Flammrohr, cornisch, mit innerer Feuerung	—	—	—
19	9. „	mit doppeltem Flammrohr, Lancashire-Construction, mit innerer Feuerung	—	1	1
20	17. „	Doppel-Kessel „Waist“ mit innerer Feuerung	2	1	3
		Ueberhaupt	44	34	78

III.

Uebersicht der Ursachen, durch welche im Jahre 1869 Dampfkessel-Explosionen herbeigeführt worden.

Ursachen der Explosion		Zahl der Explosionen	Getödtete Personen	Verletzte Personen
Fehlerhafte Construction:				
äußere Feuerung	11			
Verengerung der Zugröhren	7			
Schwäche der Reinigungs-Canäle	4			
mangelnde Unterstützung	4	26	28	43
Mangelhafte Beschaffenheit:				
äußerlich zerfressen	8			
innerlich zerfressen	7	15	33	56
Ueberheizung bei unzureichender Wassermenge		7	10	11
Ueberheizung bei dem Gebrauch von Kessel-Compositionen		1	—	—
Ueberheizung, deren Ursache jedoch näherer Nachforschungen bedarf		1	11	7
Fälle, in welchen die näheren Umstände nicht zu erlangen gewesen sind		8	4	9
Ueberhaupt		58	86	126

IV.

Uebersicht der Ursachen der Dampfkessel-Explosionen, welche sich in der Zeit vom 1. Januar 1861 bis 18. Juni 1870 ereigneten.

Ursache der Explosion.	Procente der Gesammtzahl	Zahl der Explosionen	Getödtete Personen	Verletzte Personen
Fehlerhafte Construction entweder des Kessels selbst, oder der sonstigen Ausrüstungsgegenstände	40	120	216	268
Mangelhafte Beschaffenheit, entweder des Kessels selbst oder der sonstigen Ausrüstungsgegenstände	29	88	188	239
Nachgeben der Nietnähte am Boden bei Kesseln mit äußerer Feuerung	15	44	64	67
Ueberheizung der Platten bei unzureichender Wassermenge	10	30	23	23
Ueberheizung der Platten:				
bei Incrustationen 6				
bei dem Gebrauch von Kessel-Compositionen 1	3	8	14	12
aus Ursachen, die einer weiteren Erörterung bedürfen 1				
Zu großer Druck in Folge unvorsichtiger Behandlung der Sicherheitsventile seitens des Wärters	2	5	10	12
Explosion des Sparers (economiser), ob aber durch Gas oder zu hohen Dampfdruck, ist ungewiß	½	1	—	—
Von der Beschaffenheit oder der Construction des Kessels völlig unabhängige Ursache, die daher als „zufällig" bezeichnet werden kann	½	1	1	1
Zahl der Fälle, in welchen die Ursache ermittelt worden	100	297	516	622
Zahl der Fälle, in welchen wegen Mangels genügender Detailangaben die Ursache nicht zu ermitteln war	—	114	123	160
Gesammtzahl der Explosionen	—	411	639	782

V.

Die muthmaßlichen Ursachen der Dampfkessel-Explosionen lassen sich wie folgt classificiren:

1) Verringerung der ursprünglichen Stärke;
2) ursprünglich schlechte Construction;
3) mangelhafte Materialien;
4) mangelhafte Arbeit, ursprünglich oder bei Reparaturen;
5) unzureichende Wasserzufuhr;
6) zu hoher Druck.

1. Verringerung der ursprünglichen Stärke.

Verschlechterung, weil allgemein oder stellenweise zerfressen, was oft aus unbemerkten oder unzugänglichen leckenden Stellen entspringt; mangelhafte Reparatur oder Flickerei an schwer zugänglichen Theilen, was zur Folge hat, daß die Arbeit ungenügend ausgeführt, oft übereilt und im Allgemeinen unter Umständen bewirkt wird, welche einer fehlerfreien und sorgfältigen Arbeit ungünstig sind.

2. Ursprünglich fehlerhafte Construction.

Alle unter 1 genannten Ursachen müssen durch ursprüngliche schlechte Construction erhöht werden. Letztere beruht auf der Wahl der Form und auf der Anordnung der einzelnen Theile, welche nicht geeignet sind, der Spannung zu widerstehen, welcher sie ausgesetzt sind.

3. Mangelhafte Materialien.

Solche sind z. B. schlechte, spröde und brüchige Qualität der Bleche und Niete, wornach sie dann unter der fortwährenden Wirkung der Ausdehnung und Zusammenziehung, welchen das Material aller Kessel von Natur ausgesetzt ist, leicht Risse bekommen. Eine häufig vorkommende Folge dieser ununterbrochenen Ausdehnung und Zusammenziehung ist: die Erzeugung oder gefährliche Erweiterung von Rissen von einem Nietloche zum anderen, wie auch von den Nietlöchern auswärts nach dem Rande des Bleches zu.

4. Mangelhafte Arbeit.

Mangelhafte Arbeit gibt sich hauptsächlich durch Lecken kund; kommt diese an Stellen des Kessels vor, welche schwer zugänglich und darum

schwer zu untersuchen sind, so erzeugt sie ein örtliches Zerfressen, welches eine fruchtbare Quelle der Gefahr ist, und zwar um so mehr, als solches Zerfressen einen höchst gefährlichen Grad erreichen kann und sich dennoch der Wahrnehmung entzieht. Eine kleine unbemerkte lecke Stelle ist darum gefährlicher als eine solche, welche bei größerem Umfange die Aufmerksamkeit auf sich ziehen würde, bevor sie ernstliche Gefahr zur Folge hätte. Eine Art mangelhafte Arbeit, welche fruchtbar an Unglücksfällen ist, besteht in dem ungenauen Durchschlagen der Nietlöcher. Um hierin größere Gleichförmigkeit zu erreichen, bedient man sich dabei des conischen Treibnagels, wodurch Risse und Schwächung des Materiales veranlaßt werden, was sich im Verlauf der Zeit zu einer ernsten Quelle von Unglücksfällen entwickelt. Brüchige Bleche, welche beim Biegen Risse bekommen, geben ebenfalls Anlaß zu großen Uebelständen. Niete, welche mit dem Hammer bearbeitet worden, bis sie fast kalt sind, können ebenfalls als eine Quelle gefährlicher Schwächung eines Dampfkessels betrachtet werden, indem dergleichen ungehöriges Hämmern die Niete spröde und brüchig macht. Reparaturen oder „Flickereien," welche, wie es oft geschieht, unter Umständen ausgeführt worden, die solider und sorgfältiger Arbeit ungünstig sind, müssen nicht minder als eine häufige Quelle von Unfällen bezeichnet werden.

5. Unzureichende Wassermenge.

Diese Veranlassung zu Explosionen mag vielleicht nicht immer sogleich auf eine Explosion hinauslaufen, aber die Wirkung einer unzureichenden Wasserzufuhr besteht im Allgemeinen in einer solchen Schwächung des Materiales des überfeuerten Theiles sowie einem Verlust der ursprünglichen Widerstandskraft, daß damit eine Schwäche herbeigeführt wird, aus der ein Unglück hervorgeht. „Röhrenkessel" insbesondere sind ernstlichen Beschädigungen in Folge der Ueberheizung der Bleche bei unzureichender Wassermenge ausgesetzt.

VI.

Nachweisung der in der Zeit von 1800 bis 1869 vorgekommenen Dampfkessel-Explosionen.

In zehnjährigen Zeitabschnitten und nach der Constructionsart geordnet. Gesammelt und aufgezeichnet von der Midland Steam Boiler Inspection and Assurance-Company.

Constructionsart	1800 bis 1809	1810 bis 1819	1820 bis 1829	1830 bis 1839	1840 bis 1849	1850 bis 1859	1860 bis 1869	1870 bis 30. Juni	Ueberhaupt
A. Ungewiß	1	1	6	20	48	80	51	—	207
B. Schiffs-	–	5	1	8	10	17	28	1	70
C. Cornwall- oder Lancashire-	—	—	4	6	9	30	158	12	219
D. Locomotiv-	—	1	1	3	10	43	43	—	101
E. Einfacher Cylinder	—	2	—	1	10	36	116	7	172
F. Ballen-	—	—	—	1	1	16	12	1	31
Waggon-	—	2	—	2	11	7	1	1	24
Butterley-	—	—	—	—	2	1	3	—	6
Brittischer Röhren-	—	—	—	—	—	—	4	—	4
Elephanten-	—	—	—	—	—	—	3	—	3
Trevethick-	1	—	1	—	—	—	—	—	2
G. Ackerbau-Maschinenkessel	—	—	—	—	—	8	22	1	31
Kleiner aufrechtstehender	—	—	—	—	—	—	3	—	3
Kran-	—	—	—	1	1	—	8	2	12
H. Küchen-	—	—	—	—	—	5	14	4	23
Kier- oder Bauchkessel	—	1	—	—	1	—	1	—	3
Lumpen-	—	—	—	—	—	—	6	1	7
I. Ofen-, aufrechtstehender	—	—	—	—	1	5	10	2	18
	2	12	13	42	104	248	483	32	936
Personen getödtet	3	52	28	77	209	486	710	50	1615
Personen verletzt	5	36	21	118	338	588	926	65	2097

VII.

Nachweisung der in der Zeit von 1800 bis 1869 vorgekommenen Dampfkessel-Explosionen.

In zehnjährigen Zeitabschnitten und nach den Ursachen der Unfälle geordnet. Gesammelt und aufgezeichnet von der Midland Steam Boiler Inspection and Assurance-Company.

Ursachen	1800 bis 1809	1810 bis 1819	1820 bis 1829	1830 bis 1839	1840 bis 1849	1850 bis 1859	1860 bis 1869	1870 bis 30. Juni	Ueberhaupt
Ungewiß	—	11	8	23	40	100	76	1	259
1) Mängel in der ursprünglichen Construction: schlechter Entwurf, schwache Röhren, sonstige schlechte Ausrüstungsgegenstände, schlechte Unterstützung, zu schwach für den erforderlichen Druck, bei der Reparatur abgeändert	1	—	3	6	20	41	125	4	200
2) Fehler während des Gebrauches entstanden: alt und abgenutzt, zerfressen, schlecht gewordene Bleche, dergleichen Nähte	—	—	—	2	5	24	136	13	180
3) Schuld der Wärter: ungeeigneter Druck, Unordnung im Ventil, absichtlich, Nachlässigkeit, Hemmung der Ventile, Wassermangel, dicke Incrustation, schmutziges Wasser	1	1	2	10	39	81	142	13	289
Aeußere Veranlassungen, die den Kessel nicht berühren	—	—	—	1	—	2	4	1	8
	2	12	13	42	104	248	483	32	936

XXII.

Bergmann's Patent-Dampfkessel; von Joseph Khern.

Aus der Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architektenvereines, 1872 S. 32.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Unter dem Namen „Bergmann's Patent-Dampfkessel" tauchte kürzlich in Westphalen ein neues Dampfkesselsystem auf, welches uns berufen scheint, in den Annalen der Dampfkesselconstruction förmlich Epoche zu machen.

Ein solcher Kessel, Fig. 1—3, besteht der Hauptsache nach aus zwei cylindrischen, verticalen Dampfkesseln von verschiedener Weite, welche senkrecht übereinander und in voller Verbindung mit einander stehen, so daß der weitere Oberkessel A dem engeren Unterkessel B als Dampfsammler dient. An dem Boden des Oberkessels ist eine, der Größe des Kessels entsprechende Anzahl von Siederöhren mit Wassercirculation C angebracht, derart daß sie in den, den Unterkessel außen concentrisch umgebenden Feuerzug mit ihrer ganzen Länge hineinragen.

Wir haben es demnach hier mit einem verticalen Röhrenkessel mit äußerer Feuerung zu thun, welcher die Vortheile aller ähnlichen Kesselsysteme, den geringen Raumbedarf, den niederen Brennstoff-Aufwand, die schnelle und ausgiebige Dampfproduction in sich vereinigt, selbe aber in jeder Beziehung weit übertrifft, ohne dagegen deren Nachtheile zu besitzen.

Als solche machen sich bei allen Röhrenkesseln geltend: das Verlegen der Röhren und Züge mit Flugasche, die Ansammlung von Kesselstein, die zahlreichen, leicht zu beschädigenden Theile verbunden mit der schweren Zugänglichkeit, somit sehr erschwerten Reinigung und kostspieligen Reparaturen.

Durch die Anwendung der äußeren Feuerung des Kessels sind die Röhren sowohl, wie die vom Feuer berührten Kesselwände stets leicht zugänglich und können, ohne alle Beschwerden und ohne den Kessel zu entleeren, von Flugasche u. s. w. gereinigt werden. Ebenso leicht sind auch die Reparaturen durchzuführen, welche sich in Bezug auf den Kessel selbst in Nichts von den Reparaturen an einem gewöhnlichen, einfach cylindrischen Dampfkessel unterscheiden. Uebrigens ist dadurch, daß Röhren und Kesselwände der unmittelbaren Stichflamme entzogen sind, eine lange Dauer und ein höchst seltenes Vorkommen von Reparaturen garantirt.

Die Röhren selbst können, sowie der Oberkessel von Wasser und Dampf frei und das Feuer entfernt ist, durch einen Hammerstreich aus

ihrer Befestigung gelöst, durch das Fahrloch am Oberkessel entfernt und durch neue ersetzt werden, ein Vorgang welcher, wenn selbst alle Röhren zu erneuern seyn sollten, kaum eine halbe Stunde dauert.

Der Kesselstein ist fast ganz unschädlich gemacht; denn die Speisung erfolgt nahe am Fuße des Kessels und das Wasser, welches den ganzen Weg von da, durch den ziemlich hohen Unterkessel unter fortwährender Einwirkung der Feuerung, also unter beständigem Wallen und Dampfentwickeln zu machen hat, läßt auf diesem Wege den größten Theil der gelösten und suspendirten Körper fallen, und es sammelt sich am Fuße des Kessels, wo sich das Ablaßrohr befindet, sämmtlicher Schlamm. Das so gereinigte Wasser tritt dann erst, nachdem es auch bereits die volle Höhe der Temperatur erreicht hat, in die Röhren. Hier wird es nun mit außerordentlicher Heftigkeit verdampft, und eine ungewöhnlich rasche und heftige Circulation in den Röhren hervorgerufen, welche einem Festsetzen des Kesselsteines sehr ungünstig ist. Dadurch ist eine Hauptursache von Reparaturen, überhaupt eine der größten Unzukömmlichkeiten beim Dampfkessel-Betrieb, wenn nicht vollkommen, doch fast ganz beseitigt.

Ein, sonst bei stehenden, d. h. verticalen Kesseln mit Recht gerügter Uebelstand, der auch leicht sehr gefährlich werden kann, ist die geringe Oberfläche des Wasserspiegels und die in Folge dessen hervorgerufenen großen Wasserstands-Differenzen. Durch den großen Durchmesser des Oberkessels gegenüber dem verhältnißmäßig geringen Wasser-Inhalt ist auch dieser Uebelstand beseitigt, und zugleich ein verhältnißmäßig großer Dampfraum geschaffen. Die Gestalt dieses letzteren ist dabei eine solche, daß sie der Abkühlung möglichst wenig Oberfläche bietet.

Ueberhaupt ist in diesem ganzen Dampfkesselsystem das einzig richtige Princip consequent durchgeführt: überall wo eine Erwärmung durch die, den Kessel umspülenden heißen Gase stattfindet, gestreckte Körperformen, welche bei geringem Rauminhalt große Oberfläche bieten; an Stellen jedoch, wo eine Abkühlung durch die äußere Luft vorhanden ist, solche Formen anzuwenden, welche sich der Kugelgestalt nähern und bei größtem Inhalte die geringste Oberfläche besitzen.

Durch die, auf unserer Abbildung angedeutete Ummauerung des Dampfraumes ist auch Gelegenheit geboten, diesen letzteren mit einer stets warmen Luftschicht zu umgeben, ein Mittel welches übrigens bei jedem stehenden Kessel anwendbar ist. Die dem Fuße des Kessels hier gegebene Construction kann auch durch andere Ausführungen, wie sie sonst bei stehenden Kesseln vorkommen, ersetzt werden; doch haben wir selbe hier als gut und in der Praxis bewährt, adoptirt.

Ebenso wenig wie die Reparatur eines solchen Kessels, bietet auch die Neuherstellung Schwierigkeiten. Insbesondere gibt der große Druck, welcher im Betriebe stets auf den Siederöhren lastet, das Mittel an die Hand, sie vorzüglich solid und dennoch unendlich einfach zu befestigen. An jeder Röhre wird ein außen conisch gedrehter Ring a, a, Fig. 3, an deren offenem Ende angeschweißt, und dieselbe dann nur lose in das, ebenfalls conisch gebohrte Loch des Kesselbodens gesetzt, um, durch den Druck von Wasser und Dampf angepreßt, absolut dicht zu schließen.

Ebenso sind die Anlagekosten eines solchen Dampfkessels bei weitem nicht im Verhältniß mit den vorzüglichen Leistungen desselben. Selbst mit dem unbestritten besten aller bisher erfundenen Röhrenkessel, dem Field'schen Kessel verglichen, läßt sich derselbe, da sein Gewicht ein weit minderes, und die Herstellungsweise eine weit einfachere ist, bei gleicher oder höherer Leistung noch billiger herstellen. Der in den beigegebenen Figuren gezeichnete Kessel ist für eine feuerberührte Fläche von 48 Quadratmeter construirt, und wiegt incl. voller Gußeisen-Armatur noch keine 100 Zollcentner, wogegen ein Field-Kessel von derselben feuerberührten Fläche 170 Zollcentner wiegt.

Daß, den vorstehenden Erörterungen entsprechend, dieses Dampfkesselsystem alle Anforderungen welche wir gewohnt sind an einen guten Kessel zu stellen, in sehr hohem Maaße erfüllt, hat nunmehr auch die Erfahrung bestätigt.

Bis jetzt (Herbst 1871) sind an drei Orten solche Kessel im Betrieb, nämlich:

in dem neuen Stahlwerk zu Bochum, Firma Daelen, Schreiber und Comp.,

in der Maschinenfabrik Daelen und Comp. zu Barop bei Dortmund,

in der Steinhauser Hütte zu Witten.

Der in dem ersterwähnten Stahlwerk, seit Ende März 1871 in Betrieb stehende Kessel wurde im Juni 1871 Verdampfungsversuchen mit genauen Messungen unterzogen, wobei sich Nachfolgendes ergab.

A. Dimensionen des Kessels.

Gesammthöhe 9,42 Met.; davon kommt auf den Oberkessel 4,39 Met. bei 2 Met. Durchmesser, während der Unterkessel 5,02 Met. hoch und 1,05 Met. weit ist. An dem Oberkessel befindet sich ein Dom von 730 Millimet. Länge bei 780 Millimet. Durchmesser, und an dem (ganz cylindrischen) Unterkessel ein Fahrlochstupp von 1,83 Met. Länge und 520 Millimet. Durchmesser. An dem unteren Ringe des Oberkessels sind

120 Stück Siederöhren von 3,14 Met. Länge und 78 Millimet. äußerem Durchmesser angebracht. Die Einmauerung läßt 129,2 Quadratmeter Heizfläche frei, und hat der Dampfraum 8,66 Kubikmeter über dem mittleren Wasserstande.

B. Bemerkungen.

1) Der Kessel war circa 6 Stunden vor dem Versuche abgelassen und mit frischem Wasser von gewöhnlicher Temperatur bis 1,57 Met. über den obersten sichtbaren Theil des Wasserstandsglases gefüllt.

2) Die tiefsten Theile der Feuerzüge waren während des ersten Viertels der Versuchszeit reichlich mit einem Theil des obenerwähnten Wassers, welches nicht versunken war, erfüllt, und wurde dieses dann erst entfernt.

3) Mit Ausnahme zweier Karren Gaskohle und Brocken, deren Gewicht unten angesetzt ist, wurde mit besonders schlechtem Kohlengries die Verdampfung bewerkstelligt.

4) Die Ofenthüren an den Heizräumen schlossen durchaus nicht, und es trat durch einen Gesammtquerschnitt von mindestens 400 Quadratcentimeter schädliche Luft in die Heizräume.

5) Das in dem Kessel befindliche Wasser wurde nach 2 Stunden zum Kochen gebracht und nach weiteren 2 Stunden und 10 Minuten wurde die Verdampfung beendet.

6) Die Kesselwärter wurden angehalten, nicht forcirt zu feuern; der aus dem geöffneten 183 Millimet. weiten Sicherheitsventile ausströmende Dampf war deßhalb auch durchaus nicht mit fortgerissenem Wasser beladen, und ein unterhalb der Siederöhre in den Feuerraum gebrachtes Bleirohr blieb unversehrt.

C. Gesammt-Materialverbrauch.

a) Bis zur Verdampfung wurden verwendet:

17 Schanzen (Reisigbündel) Brennholz,
230 Pfund Gaskohle,
275 „ Stückkohle,
1325 „ Kohlengries,

1830 Zollpfund diverse Steinkohle.

b) Zum Verdampfen wurden verwendet:

1580 Zollpfund Steinkohlengries.

D. Verdampfungsresultat.

In 2 Stunden 10 Minuten wurden verdampft: 11076 Zollpfund

Wasser; diese Wassermenge wurde ermittelt, indem vor und nach dem Versuche der Wasserstand im Kessel direct gemessen wurde.

F. Resultat pro Zollpfund Gries, resp. Kohle.

Nachdem der Wasserstand die vorher festgesetzte Marke erreicht hatte, wurde der Rost gezogen, die auf und unter demselben befindlichen Ueberreste abgekühlt und gewogen. Es waren

mindestens 150 Zollpfund unverbrannte Kohle
875 „ unverbrennbare Masse

1025 Zollpfund.

Es wurden somit verbrannt:

1580 — 150 = 1430 Zollpfund Kohlengries.

Damit wurden verdampft 11076 Zollpfund Wasser, also mit 1 Zollpfund Kohlengries $7\frac{3}{4}$ Zollpfund Wasser.

Die obigen 875 Pfund Asche sind enthalten in 1830 + 1580 — 150 Pfund = 3260 Pfund verwendeter Kohle; diese enthält somit 27 Proc. Asche und die zur Verdampfung selbst verwendeten 1430 Pfund Kohlengries 386 Pfund; es gelangten also 1430 — 386 = 1044 Zollpfund aschenfreie Kohle zur Verbrennung.

1044 Pfund Kohle verdampfen 11076 Pfund Wasser,
1 Pfund Kohle verdampft 10,6 Pfund Wasser.

Die feuerberührte Fläche beträgt 129,2 Quadratmeter. In 2 Stunden 10 Minuten wurden 11076 Zollpfund Wasser verdampft, somit per 1 Stunde und per 1 Quadratmeter Feuerfläche 39,5 Zollpfund Wasser.

Die Leistung in Pferdekräften hängt natürlich wieder von der Construction und dem Gang der Maschine ab, aber man darf, letztere als gut vorausgesetzt, diesem Kessel eine Leistung von 120 bis 130 Pferdekräften (à 75 Kilogrammmeter) zusprechen.

Wenn es nach dieser sachlichen Darstellung noch der Autorität bedarf, um auf die ganz außergewöhnlichen Vorzüge dieses Kesselsystemes hinzuweisen, so ist gewiß der in der gesammten Eisen- und Maschinen-Industrie hochgefeierte Name Daelen der Ersten einer, der hier zu stehen verdient. In einem Privatbriefe dieses Mannes finden wir nebst dem allgemeinen Ausdrucke großer Zufriedenheit mit der Leistung dieses Kessels noch die Thatsache speciell hervorgehoben, daß der Ansatz von Kesselstein in den Röhren weit schwächer ist, als in dem (in derselben Fabrik befindlichen) Field'schen Kessel, obschon die Röhren $2\frac{1}{2}$ mal so lang sind als in letzterem. Wir glauben nach mannichfachen, mit allerlei

Dampfkesseln gemachten Erfahrungen, dieses Kesselsystem gerade von dem Standpunkte unserer heimischen Verhältnisse aus mit wirklicher Genugthuung begrüßen zu dürfen, denn gerade die Brennstoff-Ersparung und die Dauerhaftigkeit des Objectes ist uns noch viel werthvoller als anderen Ländern. [21]

XXIII.

Käuffer's Circulationsröhren für Dampfkessel.

Nach Engineering, Februar 1872, S. 125.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Eine interessante Neuerung ist die kürzlich für P. Käuffer in Patricroft (England) patentirte Modification der Field'schen Röhren für stehende Kessel, zum Zweck der Erzielung einer vollkommen regelmäßigen Wassercirculation.

Der Strom geht, wie in Figur 9 und 10 angedeutet ist, in der inneren Röhre abwärts und steigt in der äußeren Röhre hinauf bis über die Höhe des Wasserspiegels, so daß jede Collision der beiden Stromrichtungen vermieden wird.

In Figur 11 ist die Anbringung der Käuffer'schen Circulationsröhren an einem sogen. Galloway-Dampfkessel veranschaulicht.

In wie weit sich dieses neue System in der Praxis bewährt hat, ist bis jetzt noch nicht festgestellt worden.

XXIV.

Bouch's Dampfbremse für Locomotiven.

Nach Engineering, Februar 1872, S. 106.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Der Locomotiven-Inspector W. Bouch in Darlington (England) ließ sich eine Dampfbremse patentiren, deren wesentliche Einrichtung mittelst der Figuren 16 bis 18 erläutert werden soll.

[21] Der Verfasser dieses Artikels, Verwalter Joseph Khern in Reichraming, erklärt sich bereit, auf specielle Wünsche weitere Auskünfte zu ertheilen.

Das Kreuzstück (Fig. 16) communicirt durch das Rohr b mit dem Kessel, während die vier Rohrstücke d mit den vier Abblashähnen der beiden Dampfcylinder in Verbindung gesetzt sind. Bei entsprechender Stellung dieser Hähne kann der durch das Rohr b vom Kessel herströmende Dampf auf beiden Seiten des Kolbens in den Cylinder eintreten und — wenn der gewöhnliche Dampfzutritt gesperrt ist — eine sehr wirksame Bremsung bewirken. Verstärkt wird dieselbe noch dadurch, daß der Dampfeintritt in die Cylinder durch Kegelventile (Fig. 17 und 18) erfolgt, welche sich beim Rückströmen des Dampfes schließen und so denselben nur durch die kleinen, im Sitze befindlichen Oeffnungen ausströmen lassen.

Der Patentträger hat diese Dampfbremse mit verschiedenen Modificationen bei einer Reihe von Locomotiven der North-Eastern Eisenbahn ausführen lassen und günstige Resultate erzielt.

Es ist auch nicht zu verkennen, daß diese Art der Bremsung selbst vor der von Le Chatelier eingeführten Dampfbremse[22] für den gewöhnlichen Verkehr manche Vorzüge hat, während allerdings die momentane, energische Wirkung des Gegendampfes damit nicht erreicht werden dürfte.

XXV.

Corlett's hydraulischer Apparat zum Heben der Eisenbahnwagen; beschrieben von G. Delabar in St. Gallen.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Bei Locomotiven und Eisenbahnwagen kommt es häufig vor, daß die Räder mit neuen Bandagen überzogen, oder mit einer neuen Achse versehen, oder sonst reparirt werden sollen. Zu diesem Behufe müssen alsdann die Räder natürlich vom Wagengestell entfernt und in eine Werkstätte gebracht werden, während das übrige Fuhrwerk inzwischen durch Winden, Pressen oder andere Hebevorrichtungen in gehobener Stellung verbleiben muß.

Henry Lee Corlett, Angestellter der Great Southern and Western Railway works zu Inchicore (England), hat nun zu diesem Zwecke

---

[22] Beschrieben im polytechn. Journal, 1870, Bd. CXCV S. 8.

einige neue hydraulische Hebevorrichtungen ausgedacht und sich patentiren lassen, und eine derselben soll nach Engineering, December 1871, S. 390 hier kurz beschrieben werden.

Die in den Figuren 21—25 veranschaulichte Vorrichtung besteht in zwei Paaren hydraulischer Winden, welche zu besagtem Zwecke längs des Bahngeleises eines Bahnhofes oder einer Reparaturwerkstätte auf passende Unterlagsplatten gestellt werden. Der Apparat ist in den Figuren dargestellt wie er zum Heben eines sechsräderigen Fuhrwerkes angewendet wird. Fig. 21 zeigt eine Seitenansicht, Fig. 22 eine End- oder Queransicht, und Fig. 23 den Grundriß einer der vier hydraulischen Winden oder Pressen, während Fig. 24 und 25 vergrößerte Durchschnitte des oben mit den Preßkolben verbundenen Hebeschuhes sind und zugleich die Art und Weise versinnlichen, wie der letztere bewegt und adjustirt wird.

In diesen Figuren bedeuten a,a das Stein- oder Mauerwerk, auf welchem die hydraulischen Hebevorrichtungen aufgestellt und befestigt sind, und b,b diese Vorrichtungen selbst. Diese können so angeordnet und ausgerüstet seyn, daß sie entweder stationär oder transportabel, d. h. so angebracht sind, daß sie nach der Breite oder der Länge, oder nach beiden Richtungen zugleich bewegt werden können.

Die Pumpen eines jeden Paares dieser Hebezeuge sind durch eine Röhre c mit einander verbunden, so daß sie zusammen oder auch einzeln in Thätigkeit gesetzt werden können. d,d sind Schrauben, um den Apparat der Länge nach verrücken zu können; andere Schrauben dienen dazu, denselben, wenn es gewünscht wird, nach der Breite zu verschieben. Die vier hydraulischen Winden oder Hebevorrichtungen können, auf diese Weise angeordnet, nach Erforderniß von Zeit zu Zeit paarweise in Thätigkeit gesetzt werden. f,f sind die hydraulischen Preßkolben oder Hebestangen, von denen jede oben einen Hebeschuh oder ein Stützlager g trägt. Dieses selbst wird an der äußeren Wand der Hebezeuge geführt und mittelst Zahnstange und Getriebe unter die Rahmen des Wagens gebracht, wie am besten aus den Figuren 22, 24 und 25 zu ersehen ist. h ist der untere Theil des Rahmens oder Wagengestelles, welches über die Räder erhoben und von den Stützlagern g,g getragen wird. Die Räder welche der Reparatur bedürfen, können alsdann über die Schienen i,i wegbewegt und in die Werkstätte zur nöthigen Ausbesserung gebracht werden.

Es versteht sich von selbst, daß in solchen Bahnhöfen oder Stationsplätzen, wo andere geeignete hydraulische Vorrichtungen oder doch Wasservorräthe unter dem nöthigen Drucke vorhanden sind, der beschriebene

Apparat ohne Pumpen angeordnet seyn kann, indem dann das Wasser durch communicirende Röhren direct unter die Preßkolben zugelassen und dadurch das Wagengestell gehoben werden kann.

XXVI.

Resultate der in Preußen gemachten Versuche mit der Einrichtung einer telegraphischen Verbindung zwischen Reisenden und Fahrpersonal in den Eisenbahnzügen. Zusammengestellt im königl. preuß. Handelsministerium, November 1871.

In Folge des Erlasses des kgl. preuß. Handelsministeriums vom 26. Januar 1869 sind die Versuche über die telegraphische Verbindung in den Eisenbahnzügen zwischen den Reisenden und dem Zugbegleitungs-Personal auf den preußischen Eisenbahnen fortgesetzt und ist darüber Folgendes an Se. Excellenz den Hrn. Handelsminister berichtet worden:

Die Direction der oberschlesischen Eisenbahn hat das von der Berlin-Potsdam-Magdeburger Eisenbahn angewendete elektrische System während des Winters 1869—1870 bei den zwischen Cosel und Myslowitz coursirenden Localzügen in Gebrauch gehabt.

Die Erstarrung der angewendeten Daniell'schen Batterie und demzufolge Unterbrechung der Wirkung ist schon bei mäßiger Kälte eingetreten. Außerdem werden zum Zweck des dauernden Gebrauches der Einrichtung mannichfache Abänderungen der Details für erforderlich gehalten. Auf Grund der gewonnenen Erfahrung erachtet die Direction das elektrische System, da dasselbe einer zu sorgfältigen Behandlung und einer ganz besonderen Aufsicht bedarf, nicht für geeignet, um unter allen Umständen den zu erreichenden Zweck sicher zu stellen und bemerkt, daß ein dringendes Bedürfniß zu einer solchen oder ähnlichen Einrichtung sich bisher auf den Bahnstrecken ihrer Verwaltung nicht geltend gemacht hat.

Das Directorium der Berlin-Potsdam-Magdeburger Eisenbahn-Gesellschaft hat (vom November 1869 bis März 1870) einen Courierzug zwischen Berlin und Cöln mit einem pneumatischen Klingelzug ausgerüstet. Die Einrichtung hat sich im Allgemeinen bewährt, doch ist bis jetzt noch kein Fall vorgekommen, in welchem dieselbe zur Anwendung gebracht wäre. Sie besteht darin, daß eine Hauptleitung von Bleiröhren unter den Wagen entlang und zwischen denselben, mit übersponnenen Gummiröhren verbunden, nach dem Zugführer-Coupé im Packwagen geführt wird, wo

sich ein Wecker-Apparat befindet. Um letzteren in Thätigkeit zu setzen, resp. die an demselben befindliche Arretirung zurückziehen zu können, ist in jedem Wagen (unter einer Bank verdeckt befestigt) ein blasebalgartiger Ballon angebracht, welcher aus einander gezogen werden kann und dadurch die Luft in der Hauptleitung verdünnt. Das Auseinanderziehen des Ballons geschieht durch ein Gewicht, dessen Auslösung wiederum von jedem einzelnen Coupé und von den etwa vorhandenen Bremssitzen, also auch von dem im Dienst befindlichen Aufsichtspersonal aus geschehen kann. Zu diesem Zweck befinden sich in den Zwischenwänden der Wagen und in den Bremshäuschen birnenartige Luftballons, welche durch einen für gewöhnlich mit einem Glase überdeckten Knopf gedrückt werden können, wodurch die Luft in der von jeder solchen Birne nach dem oben erwähnten Apparate führenden Nebenleitung in Bewegung gesetzt und sowohl das Gewicht, als auch eine nach außen fallende Scheibe ausgelöst wird. Diese Nebenleitungen bestehen gleichfalls aus Bleiröhren.

Die Direction der Berlin-Görlitzer Eisenbahn-Gesellschaft hält telegraphische Apparate der gedachten Art auf den Zügen überhaupt nicht für nothwendig, schlägt jedoch für den Fall, daß dergleichen Einrichtungen getroffen werden sollten, die Einführung des Sprechrohres vor.

Die Direction der niederschlesisch-märkischen Eisenbahn hat eine Communications-Vorrichtung zwischen den Reisenden und dem Zugpersonal mittelst elektrischer und pneumatischer Apparate bei den zwischen Berlin und Oderberg coursirenden Eilzügen und in den zwischen Berlin und Breslau fahrenden beiden Personenzügen eingeführt. Nach den bisher gemachten Beobachtungen functionirt der Apparat zweckentsprechend, auch hat eine mißbräuchliche Anwendung desselben seitens des Publicums nicht stattgefunden.

Die Verwaltung der Cöln-Mindener Eisenbahn-Gesellschaft berichtet über die von der Berlin-Potsdam-Magdeburger Eisenbahn in dem Courierzuge zwischen Cöln und Berlin getroffene pneumatische Einrichtung, daß der Apparat nicht immer den Anforderungen, welche an ihn gestellt werden mußten, entsprochen habe. In einzelnen Fällen hat die Klingel zu läuten angefangen, ohne daß das Personal oder ein Reisender dazu Veranlassung gegeben hatte. Zur Zeit, als Schneewetter, Frost und Regen abwechselnd eintraten, zeigte sich auch, daß die Klappe, welche an dem Wagen sich öffnen soll, wenn ein Signal gegeben ist, eingefroren war.

Die Direction der rheinischen Eisenbahn-Gesellschaft, welche keine Versuche mit der Einrichtung einer telegraphischen Verbindung bei den Zügen angestellt hat, motivirt dieß dadurch, daß in jedem der rheinischen Bahnzüge Wagen fremder Verwaltungen laufen, welche nach bestimmter

Reihenfolge einrangirt seyn müssen und, weil dieselben nicht mit entsprechendem Leitungsapparat versehen sind, die Anbringung einer durchgehenden Verbindung unmöglich machen. Außerdem wurde die Verbindung auf ihren Zügen dadurch entbehrlich, daß sämmtliche Stationen mit wenigen Ausnahmen in kurzer Entfernung von einander liegen, und daß die Schaffner bei dem auf den rheinischen Bahnen gebräuchlichen Billetrevisions-Verfahren fast fortwährend sich auf den Wagentritten den Coupés entlang bewegen und in steter persönlicher Verbindung mit den Reisenden bleiben können.

Die Direction der westphälischen Eisenbahn hat zur telegraphischen Verbindung einen pneumatischen Klingelzug-Apparat in zwei auf der Strecke Münster-Holzminden, resp. Warburg coursirenden Personenwagenzügen seit Mai 1868 und April 1869 eingerichtet. Die Kosten für je einen aus drei Personenwagen und einem Gepäckwagen bestehenden Zug haben 350 Thaler betragen. Im Allgemeinen haben sich diese Klingelzug-Apparate gut gehalten und functionirten im März 1870 noch ebenso gut als zur Zeit der Neubeschaffung. Ein Gebrauch von diesen Klingelzug-Apparaten ist indessen bisher, nachdem dieselben zwei Jahre in den Zügen vorhanden gewesen sind, von dem reisenden Publicum noch nicht gemacht worden, auch ist kein Fall des Mißbrauches vorgekommen.

Die Direction der Ostbahn hat bei einem in den Eilzug zwischen Bromberg und Alexandrowo eingestellten Packwagen, einem Postwagen und einem Personenwagen ohne Verbindung mit der Locomotive die Versuche mit der im Jahre 1868 getroffenen elektrisch-telegraphischen Einrichtung fortgesetzt. Dieselbe ist jedoch dem reisenden Publicum noch nicht durch Bekanntmachung zur Benutzung überwiesen worden. Es sind einzelne Unterbrechungen theils durch Beschädigung der Verbindungsstücke, theils durch Ermittelung geeigneter galvanischer Batterien zur Erzielung einer constanteren Stromstärke herbeigeführt worden. Die Einrichtung kann nach den Ergebnissen der Versuche bei Anwendung großer Aufmerksamkeit in Unterhaltung und Behandlung der galvanischen Batterie und in der Lösung und Wiederanbringung der Verbindungsdrähte zwischen den einzelnen Wagen betriebsfähig unterhalten werden und erscheint zur Erreichung des angestrebten Zweckes geeignet; sie muß jedoch, ehe sie zur allgemeinen Einführung empfohlen werden kann, weiter erprobt und resp. in einzelnen Theilen verbessert werden. Namentlich sind die Isolatoren an den Kopfwänden der Wagen und die Verbindungsstücke stark genug zu construiren, da dieselben beim Auf- und Absteigen der Schaffner und beim Kuppeln der Wagen leicht beschädigt werden. Die angewendete Batterie von sechs Daniell'schen Zink-Kupfer-Elementen (die ursprüng-

liche Zahl von zehn Gläsern konnte der kurzen Leitung wegen auf sechs reducirt werden) blieb in letzter Zeit, wenn die Kette während des Aufenthaltes des Zuges in Bromberg und Alexandrowo mehrere Stunden hinter einander geöffnet wurde, drei bis vier Wochen constant und bedurfte die Ankerstellung des Elektromagnetes während dieser Zeit keiner Regulirung, auch gab dieselbe keine willkürlichen Signale durch die Erschütterung während der Fahrt. Gegen Einfrieren ist die Batterie durch Aufstellung im geheizten Packmeister-Coupé gesichert worden.

Die Direction der Saarbrücker Eisenbahn hat mit der im Jahre 1868 getroffenen Einrichtung der elektro-telegraphischen Verbindung in den Zügen weitere Versuche angestellt. Die Vorrichtung functionirte während vier Monate in befriedigender Weise und haben sich besonders zwei Hauptbestandtheile derselben, nämlich die Signalgeber der Coupés und die Verbindung der einzelnen Wagen unter einander, bewährt; hingegen hat sich bei der zum Betriebe der Vorrichtung dienenden Batterie und bei dem Signalwecker für das Maschinenpersonal eine Abänderung der Constructionsprincipien als nothwendig erwiesen.

Die Batterie, aus Elementen nach Siemens und Halske mit Diaphragma von Papiermasse bestehend, zeigte nicht die durchaus nothwendige andauernde Betriebsfähigkeit und bedarf überhaupt einer fast permanenten Aufsicht. Diesen Mängeln wurde durch Anwendung von Elementen nach Léclanché vollständig abgeholfen. Die Léclanché'schen Elemente wirkten ein volles Jahr lang constant und erforderten bei dieser Standfähigkeit unbedeutende Aufsicht, sowie sehr geringen Aufwand an Material, auch sichert die eigenthümliche vierkantige Form dieser Elemente eine solide Verpackung, welche wegen der Erschütterung während der Fahrt unbedingt nöthig ist.

Der Signalwecker für das Maschinenpersonal ist weggelassen worden, weil das gewünschte Resultat damit nicht erreicht werden konnte, und ist nur der kleinere im Zugführer-Coupé befindliche Signalwecker bestehen geblieben. Die Verbindung des Zugführers mit dem Maschinenpersonal soll durch eine mit der Dampfpfeife in Conner gebrachte Signalleine hergestellt werden.

Die Frage, ob ein Bedürfniß zur allgemeinen Einführung einer telegraphischen Verbindung zwischen sämmtlichen Wagen auf den Personenzügen vorliegt, glaubt die Direction verneinen zu müssen.

Die Direction der hannoverschen Eisenbahn hat Versuche mit einem elektrisch-optischen Signal angeordnet, indessen bisher in Folge der Kriegsereignisse noch nicht zur Ausführung gebracht.

Die Direction der Bebra-Hanauer Eisenbahn hat Versuche mit elek-

trischem System unter Anwendung von Léclanché'scher Batterie angestellt und zwar vorläufig nur eine Verbindung von zwei Coupés eines Personenwagens mit dem Zugführer-Coupé im Packwagen zur Ausführung gebracht. Zur Allarmirung des Maschinenpersonales diente eine vom Zugführer gehandhabte Signalleine. Bei den Versuchen gelang es, den Zug auf ebenen und wenig geneigten Strecken innerhalb 30 Secunden, auf Gefällstrecken von 1 : 100 innerhalb einer Minute zum Stehen zu bringen.

Die Direction der nassauischen Eisenbahn hat mit dem von Prudhomme erfundenen elektrischen Apparat [23] Versuche in einem Personenzuge ungefähr zwei Monate lang angestellt und spricht sich günstig über die Functionirung des Apparates aus. Von Seiten des Publicums hat keine Benutzung desselben stattgefunden.

Die Direction der bergisch-märkischen Eisenbahn hat für die neuen Wagen zu den Courier- und Schnellzügen der Route Berlin-Aachen die Anlage einer Röhrencommunication für pneumatische oder elektrische Signalisirung vorgesehen, jedoch Versuche noch nicht angestellt. Auf den Local-Routen sind diese Versuche nicht zur Ausführung gebracht, weil die außerordentlich schwankende Frequenz der einzelnen Verkehrsabschnitte, verbunden mit der im Interesse der Wagenausnutzung gebotenen Dirigirung der Trains von Hauptlinien nach Zweigbahnen und umgekehrt einen steten Wechsel in der Zugstärke bedingt. Die Direction hält darum eine Communication zwischen sämmtlichen Wagen für nicht geeignet und meint, daß jeder Wagen für sich auszurüsten sey, ferner, daß es genüge, durch eine helltönende Glocke, deren Zuggriff eventuell mit dünner Glasplatte abzuschließen wäre, den nächsten Bremser zu allarmiren, von welchem die Hülfe direct oder durch Herbeirufen des Zugführers zu erfolgen hätte, wobei ein Anhalten des Zuges möglichst vermieden werden müßte. Anstatt der Glocke könnte auch ein Knallsignal Anwendung finden.

Es mag hier noch ein vom Major Westkered erfundener und demselben patentirter Zugsignal-Apparat, welcher auf der London-Brighton und Süd-Küste-Eisenbahn geprüft worden ist, Erwähnung finden. Dieser zur Verbindung zwischen den Passagieren, den Schaffnern und den Locomotivführern eines Zuges construirte Apparat wirkt mechanisch und ist dabei die Reibung im Vergleich zu anderen ähnlichen Einrichtungen auf ein Minimum reducirt worden.

Die Vorrichtung besteht darin, daß durch das Herabfallen eines in der Coupéscheidewand durch zwei Eisenstäbe gehaltenen Stöpsels, welcher

---

23 Beschrieben im polytechn. Journal, 1866, Bd. CLXXXI S. 166.

gelöst werden kann, die darin befestigte Schnur, welche über eine oberhalb des Berührungspunktes der Eisenstangen angebrachte Rolle läuft, angezogen wird, und dann die Signalleine in Bewegung setzt. Durch Entfernen des Stöpsels aus seiner Ruhestellung nähern sich die durch Federn in Spannung gehaltenen Eisenstangen, wodurch gleichzeitig zwei Signalscheiben außerhalb des Wagens zur Bezeichnung des Coupés, in welchem das Signal gegeben ist, sichtbar werden. Die Zug-, resp. Signalleinen, sind aus dünnen Eisenstäben gebildet, welche, unter der Mitte des Wagens hängend, eine Vorwärts- und eine Rückwärtsbewegung gestatten und die von den Coupés auslaufenden Schnüre aufnehmen. Die Verbindung dieser straffen Signalleinen zwischen den einzelnen Wagen wird durch Eisendrahtschnüre der Art vermittelt, daß die Bewegung der Buffer, ohne Einwirkung auf das Signalgeben auszuüben, erfolgen kann, auch eine Verkürzung und Verlängerung der einzelnen Verbindungstheile leicht ausführbar ist. Nach Anziehen der Zugleine, resp. Entfernung des Stöpsels in irgend einem Personen-Coupé, löst sich der Anker eines an der Querwand des Schaffnerwagens (Coupés) befindlichen Hebelwerkes, der mit einem Gewicht belastete Hebelarm desselben fällt in Folge dessen herab, die an ihm befestigte Kette, welche zu der unter den Wagen hängenden Signalleine führt, wird angezogen und hierdurch das Signal dem Locomotivführer mitgetheilt, beziehungsweise direct die Locomotivpfeife zum Ertönen gebracht. (Zeitung des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen, 1872 S. 109.)

XXVII.

Zur Geschichte der Radzähne; von Chr. Trunk, Ingenieur in Eisenach.

Es ist mir stets ein Gegenstand des Bedauerns gewesen, daß in Schriften im Gebiete der exacten Wissenschaften die schriftstellerischen Werke der Vorarbeiter selten, meistens gar nicht erwähnt werden, während doch solche und zwar öfter als Monographien oder als Abhandlungen in Zeitschriften oder Sammelwerken existiren. In anderen Wissenschaften begehen die Schriftsteller diese Unterlassungssünde regelmäßig nicht, und wäre zu wünschen daß auch die Schriftsteller im Bereiche exacter Wissenschaften ihre Leser durch Erwähnung der Werke solcher Vorarbeiter, die

der Wissenschaft und Technik Vorschub geleistet haben, erfreuen und dadurch den Vorarbeitern die ihnen gebührende Anerkennung zollen.

I. Zum Gegenstand der Ueberschrift übergehend, hat Leibnitz in den „Miscellaneis Berolinensibus de anno 1710“ gesagt, daß der Däne Olaus Römer zuerst erwähnt habe, die Epicycloide sey die zur Gestaltung der Radzähne geeignete Curve. Hierzu bemerkt Kästner in seiner Abhandlung „De rotarum dentibus (enthalten in den Commentationes Societatis regiae scientiarum Göttingensis per annum 1781, Göttingae 1782, 4°, Vol. IV)“: er könne sich nicht erinnern etwas Schriftliches hierüber von Römer gelesen zu haben.

Dagegen befinden sich in den „Mémoires de l'Académie royale des sciences, depuis 1666 jusque 1699 (à Paris 1730, 4°, Tom. IX)“ die Oeuvres diverses de M. de la Hire, de l'Académie royale des sciences, und darin ist S. 341 — 447 enthalten: „Traité des epicycloides,“ worin de la Hire nachweist, daß die Epicycloiden die Curven seyen, welche die Radzahnformen bestimmten. Aus dem Inhalte der Abhandlung ergibt sich, daß de la Hire unter dem Worte Epicycloiden nicht die Epicycloide im Sinne der neueren Wissenschaft, sondern überhaupt cyclische Curven, über deren Theorie und praktische Verwendung Dr. Hermann Weißenborn im Jahre 1856 eine Schrift herausgegeben hat, verstanden habe.

Es waren de la Hire, Olaus Römer und Leibnitz Zeitgenossen. Es könnte daher der Fall seyn, daß Olaus Römer die Arbeit von de la Hire gelesen und dann dem Leibnitz eine Mittheilung gemacht hätte, ohne die Quelle seines Wissens anzugeben. Doch könnte Olaus Römer auch selbst diese Wahrheit entdeckt haben. Würde aber keine Schrift des Olaus Römer über den Gegenstand existiren, welche älter als die des de la Hire wäre, so müßte man die Erstigkeit der Entdeckung dem Letzteren zusprechen.

II. Nachdem Monge die descriptive Geometrie geschaffen hatte, machte davon Hachette in seinem Traité élémentaire de Machines (edit. 2, Paris 1819) eine Anwendung auf die Construction der Winkelräder und gab diejenige Constructionsweise dieser Räder an, welche noch heute in Anwendung ist und auf die Theorie der Darstellung der cyclischen Curven auf der Kugelsphäre bezüglich auf dem Kegelmantel gestützt ist, worüber man Näheres in der Weißenborn'schen Schrift findet.

Buchanan hat in seinem Essay of Millwork für Verzahnung der Winkelräder dieselbe Hülfsconstruction wie Hachette gegeben. Letzterer hat sein Verfahren wissenschaftlich begründet, Buchanan nicht, und deßhalb scheint dem Hachette die Erstigkeit zuzustehen.

III. Ferner machte sich zu Anfang dieses Jahrhunderts das scharfsinnige Theorem der Evolventenverzahnung geltend und half dazu, nunmehr eine Reihe von Satzrädern bilden zu können.

Robertson Buchanan sagt in seinem Essay of Millwork (herausgegeben von Tredgold) und zwar im Cap. III, worin von der Evolventenverzahnung gehandelt wird, er habe vernommen daß Professor Robison in Edinburg den ersten Wink zur Evolventenverzahnung gegeben habe.

Dagegen sagt Theodor Olivier in seiner „Geometrischen Theorie der Zahnräderwerke (übersetzt von Dr. C. H. Schnuse, 1844)," und zwar im Cap. IV Folgendes:

> „Die cylindrischen und conischen Räderwerke mit rollender Reibung sind zum erstenmale von dem (engl. Mechaniker) White ausgeführt, und zwar sind dieselben Präcisionsräderwerke, weil zwei einander ergreifende Zähne sich nur in einem einzigen Punkte berühren;"

man s. White's Brochüre (1816?) über die cylindrischen und conischen Räderwerke mit rollender Reibung.

IV. Außerdem tauchten die von Hook erfundenen Stufenräder auf, und diese erweckten die Idee der Schraubenräder (helicoidischen Räder), als deren Erfinder wiederum White (man s. White's Century of inventions, 1822) genannt wird.

V. Auch fand White die Form der Umfänge zweier Räder, deren Achsen nicht in einer Ebene liegen (hyperboloidische Schraubenräder).

VI. Vaucanson erfand die Bandkette aus Draht zur Transmission der Bewegung des einen zur Kette passenden Zahnrades auf ein anderes deßgleichen. Nach ihm gab Lemoine der Kette eine andere Form, welche es möglich machte, die Ketten für zwei Räder, die nicht in einer Ebene liegen, zu gebrauchen. Man hat auch leiterartige Ketten gemacht, deren Verbindungsglieder die Form von Uhrketten haben und sich sehr verstärken lassen durch Vermehrung der Verbindungsglieder. Wer gab zuerst diese Form von Bandketten?

Ein Verfertiger chirurgischer Instrumente in Würzburg fertigte an Trepanirapparaten Ketten von der Form von Uhrketten, welche einerseits Glieder hatten, die die Form von Zähnen eines Innenrades hatten und in ein Rad eingriffen, um welches sich die Kette schlang. Gleichzeitig hatte die andere Seite der Kette Sägezähne, so daß die Kette eine laufende Trepanirsäge bildete. Wer war der Erfinder dieser Kette und wann lebte er?

VII. Gerstner (man s. dessen Mechanik) war der Erste, welcher aus der zur Bestimmung der Größe des Krümmungshalbmessers für jeden beliebigen Punkt einer Epicycloide dienenden Formel ein graphisches Schema construirte, mittelst dessen man zeichnend die betreffenden Krümmungshalbmesser für jeden Punkt einer Epicycloide findet. Dr. Weißenborn hat eine für die Krümmungshalbmesser aller Punkte aller gemeinen cyclischen Curven gültige Formel in seiner citirten Schrift entwickelt und daraus nicht bloß ein, sondern mehrere graphische Schemata construirt, von denen jedes für alle gemeinen in der Ebene liegenden cyclischen Curven gültig ist; ebenso eine allgemeine Formel und daraus allgemeine graphische Schemata für alle ebenen verschlungenen cyclischen Curven.

Ich glaube, daß es nicht allein für die Theoretiker, sondern auch für höher stehende Praktiker von Interesse seyn wird, wenn die Thatsachen in der Geschichte der auf Radzähne Bezug habenden Lehre festgestellt werden und deßhalb bitte ich Gelehrte des In- und Auslandes, in dieser Zeitschrift ihre Wissenschaft über vorstehende unsichere Thatsachen nebst den Quellen ihres Wissens mitzutheilen, die Redaction aber um Zusammenstellung der eingehenden Nachrichten in einer späteren Abhandlung.

Hierbei bemerke ich noch, daß ich die citirten Schriften von White selbst nicht gelesen habe. White war schon vor dem Jahre 1808 bei Hachette in Paris. Wann Robison lebte, wie und wann er die ihm beigelegte Mittheilung machte, wäre ebenso Gegenstand der Ermittelung, wie die mir unbekannten Namen der Erfinder oben erwähnter Transmissionsketten.

XXVIII.

Neuester Streichgarn-Selfactor der Sächsischen Maschinenfabrik (vormals R. Hartmann) in Chemnitz; mitgetheilt vom Docenten Johann Zeman.

Aus den „Technischen Blättern," 1871, viertes Heft S. 258.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

In den letzten 10 Jahren haben die selbstthätigen Spinnmaschinen, die sogenannten Selfactors mannichfache Verbesserungen und auch auf dem Gebiete der Streichgarnspinnerei eine erheblichere Anwendung erfahren.

Schon auf der letzten Pariser Ausstellung hatte die bekannte Firma Richard Hartmann in Chemnitz, deren Etablissements im April 1870 in den Besitz einer Actiengesellschaft übergegangen sind, einen Selfactor für cardirte Wolle und für Vigogne ausgestellt, welcher wegen seiner zweckmäßigen Construction und der bequemen Zugänglichkeit seiner Theile sich auszeichnete und von welchem schon mehr als 500 Exemplare in Spinnereien des In- und Auslandes Eingang gefunden haben. Dieser Selfactor, ein Sprößling des Parr-Curtis'schen Systemes, ertheilte den Spindeln während eines Spieles der Maschine drei verschiedene Geschwindigkeiten, welche sehr leicht und schnell regulirbar sind.[24]

Unter Beibehaltung dieser Eigenthümlichkeit hat die Sächsische Maschinenfabrik in diesem Jahre einen neuen patentirten Selfactor zur Ausführung gebracht, welcher durch gelungene Construction und mannichfache Verbesserungen die Aufmerksamkeit der Spinnereitechniker verdient und deßhalb in Nachstehendem mit Hülfe der beigegebenen Abbildungen[25] beschrieben werden soll.

Aus der Seitenansicht in Figur 1 ist zunächst zu entnehmen, daß die Hauptwelle A und die vor ihr liegende Steuerwelle D quer im Headstock, in der Längenrichtung des Selfactors gelagert sind. Auf der Hauptwelle sitzen drei Riemenscheibenpaare verschiedener Größe (Fig. 2, Schnitt und hintere Ansicht), um die Hauptwelle, beziehungsweise die Spindeln mit verschiedenen Geschwindigkeiten in Drehung zu versetzen, je nachdem der eine oder der andere Riemen treibend wirkt. Der Wagenauszug erfolgt durch die auf der kurzen Welle B steckende Schnecke G, der Wageneinzug durch die Schnecke H auf der Welle F; G_1 und H_1 bezeichnen die Gegenschnecken.

Ehe wir auf die Betrachtung des Steuerungsmechanismus eingehen, seyen kurz die verschiedenen Zustände beleuchtet, in welchen sich die einzelnen Theile der Maschinen während der bekannten, auf einander folgenden Bewegungen eines vollen Spieles der Spinnmaschine befinden.

I. Ausfahren des Wagens.

Die Lieferungscylinder a (Fig. 1) geben eine gewisse Länge des Vorgespinnstes, entsprechend der zu erzielenden Garnnummer und der Verspinnbarkeit der Wolle. Die Abstellung erfolgt durch den Lieferungszähler. (Fig. 1: Scheibe b, Hebel c, Ausrückschiene d der Cylinderkuppelung.)

---

[24] Abbildungen dieses Selfactors in 1/5 natürlicher Größe brachte Armengaud's Progrès de l'Industrie, vol. II.

[25] Um leicht übersichtliche Skizzen zu erhalten, wurden bekannte Theile weggelassen, andere absichtlich in ihren Dimensionen verändert, näher zusammen oder weiter auseinander gerückt.

Der Wagen bewegt sich mit ungleichförmiger Geschwindigkeit nach Außen. Im Beginne ist dieselbe um wenig größer als die Umfangsgeschwindigkeit der Lieferungswalzen. Nach Abstellung der letzteren nimmt die Wagengeschwindigkeit bis zum Schlusse der Ausfahrt allmählich ab, in welcher Zeit die Streckung des abgegebenen Vorgarnes stattfindet.

Die Spindeln drehen sich während der Vorgarnlieferung mit der geringsten, der *ersten* Geschwindigkeit; es macht die Hauptwelle A durch die Riemenscheibe R_1 circa 130 Umdrehungen pro Minute. Nach Einstellung der Lieferungscylinder nehmen die Spindeln eine größere, die *zweite* Geschwindigkeit an, nachdem die Hauptwelle durch die Riemenscheibe R_2 mit etwa 250 Umdrehungen pro Minute betrieben wird. Kurz vor Beendigung des Wagenauszuges tritt endlich die größte, die *dritte* Spindelgeschwindigkeit ein, da nun die Hauptwelle durch die Riemenscheibe R_3 ungefähr 380 Umdrehungen pro Minute empfängt.

Die Zahl der Spindeldrehungen, die Dauer der verschiedenen Drehperioden, mit einem Wort: der Wechsel der relativen Spindelgeschwindigkeiten hängt vom Spinnmaterial, von den Anforderungen an das fertige Gespinnst ab, und wird nach Bedarf auf einfache Weise durch den *Drehungszähler* (Scheibe J, Sperrhebel L, Falle K u. a. in Fig. 4) regulirt.

II. *Nachdrehen der Fäden.*

Die Spindeln drehen sich mit der *dritten* Geschwindigkeit weiter.

Im Allgemeinen steht der Wagen still. Beim Spinnen scharf gedrehter Kettengarne jedoch findet wegen der eintretenden Verkürzung der Fäden eine geringe Einwärtsbewegung des Wagens (Wagenrücklauf) statt, dessen Hervorbringung (Fig. 11) zum Schluß näher erwähnt werden soll.

Sowie der Wagen an das Ende der Ausfahrt gelangt war, wurde durch den Balancier W (Fig. 1) eine Drehung der Steuerungswelle D[26] um 180 Grad erzielt. Die hierdurch bewirkte Excenterstellung übt jedoch ihren vollen Einfluß erst nach Vollendung des Nachdrehens aus, worauf später des Näheren einzugehen ist.

III und IV. *Abschlagen der Fäden und Einfahren des Wagens.*

Diese Perioden bieten zu speciellen Bemerkungen vorläufig keinen Anlaß; es sey denn, daß schon jetzt auf die weiter unten näher berührte verbesserte Quadrantenbewegung hingewiesen werde.

Gelangt der Wagen beim Einfahren an das Ende seines Weges, so drückt die Aufwinderwelle gegen den inneren Vorsprung des Balan-

[26] Die Steuerungswelle hat die vom *Parr-Curtis-Selfactor* bekannte Einrichtung, weßhalb dieselbe hier nicht weiter berührt wird.

cier W, senkt die Steuerungsplatte, mit welcher derselbe durch den gebogenen, in Figur 1 abgebrochen angedeuteten Arm verbunden ist, und veranlaßt dergestalt neuerdings eine halbe Umdrehung der Steuerungswelle D.

Zufolge der soeben erwähnten Umsteuerung nehmen die vier auf der Steuerungswelle D sitzenden Excenter E_1 bis E_4, sowie der Steuerungsmechanismus die in Figur 3 bis 7 angedeuteten Stellungen ein. Hierbei zeigt uns Figur 3 die Steuerungshebel im großen Headstock von rückwärts angesehen, Figur 4 den Mechanismus zur Riemenstellung von vorn, endlich Figur 5 bis 7 den soeben bemerkten Mechanismus in den drei verschiedenen Positionen während der I. und II. Bewegungsperiode (Ausfahren und Nachdrehen) der leichteren Uebersichtlichkeit wegen in einfachen Strichen.[27]

Das Excenter E_1 verlegt den *ersten* Riemen auf die Treibscheibe R_1 durch Hebel, welche vollständig in der Skizze Figur 5 angedeutet sind. Hier muß schon auf die eigene Anordnung der Riemenscheiben für die *erste* Spindelgeschwindigkeit aufmerksam gemacht werden.

Die Scheiben R_1 und R_1' sitzen lose auf der Hauptwelle. Liegt jedoch der *erste* Riemen auf der Scheibe R_1, so wird zufolge der in Figur 9 in der Ansicht und in Fig. 2 im Durchschnitt gezeichneten Sperrradanordnung k die Hauptwelle bei der Drehung mitgenommen und den Spindeln durch den Twistwürtel T die *erste* Geschwindigkeit ertheilt.

Durch das mit der Scheibe R_1 verbundene Zahnrad I pflanzt sich die Bewegung der Hauptwelle vermittelst mehrerer Zahnräder nach vorn auf die Lieferungscylinder und nach rückwärts auf die Wagenauszugswelle weiter.

Das Excenter E_2 dreht den Arm f um den oberen (mit der Falle K gemeinschaftlichen) Drehpunkt nach rechts, wobei der *zweite* und *dritte* Riemen unverändert auf den Leerscheiben R_2' beziehungsweise R_3' verharren. Der Arm f ist am unteren Ende mit der in horizontalen Führungen gleitenden Schiene g drehbar befestigt, ebenso durch einen Stift mit der oberhalb liegenden Gleitschiene h. Da die am oberen Ende des Hebels f angebolzte Falle K gegen den festen Anschlag i am Headstock sich anlehnt, so muß bei Drehung des Excenters E_2 der Arm f in Verbindung der Gleitschienen g und h nach rechts aus der Stellung der Figur 8 in jene der Figur 5 sich begeben. Die Feder l am Hebel f (Fig. 4) bleibt angespannt, indem das Excenter E_4 ein Zurückgehen der Gleitstange g und daher auch der Theile f und h verhindert. Damit

[27] In Figur 8 ist der Riemenmechanismus für die III. und IV. Periode skizzirt, welcher durch die Umsteuerung in die Stellung der Figur 5 gelangt ist.

die eben bemerkte Verschiebung der Gleitschienen keine Aenderung in der Stellung der zweiten Riemengabel (für die Scheiben R_2 und R_2') bewirke, sind deren Verbindungsbolzen in Schlitze eingelassen.

Die mit der Losscheibe R_2' vermittelst Kegelräder in Verbindung stehende Welle C, sowie das Abschlagsrad M_1 (Fig. 2) laufen vorläufig leer mit.

Zum Excenter E_2 ist noch zu bemerken, daß es auch die Kuppelung der Wagenauszugswelle und zwar durch den Hebel k_1 (Fig. 3) einrückt.

Das Excenter E_3 öffnet die Frictionskuppelung N der Einzugsschnecken H, H_1 und rückt ferner die Lieferungswalzen mittelst des Hebels e ein, welcher durch die Schiene d mit der betreffenden Klauenkuppelung in Verbindung steht.

Nimmt also der Riemenführermechanismus die in Figur 5 skizzirte Stellung ein und haben die vorstehend angegebenen Ein- und Ausrückungen stattgefunden, so beginnt das Ausfahren des Wagens. Die Cylinder a liefern Vorgarn, welchem die Spindeln einen ganz schwachen Draht ertheilen. In Folge der Drehung der Cylinder empfängt die in Figur 1 angedeutete Zählscheibe b ihre Bewegung. Sowie das nöthige Vorgespinnst abgegeben ist, drückt der Stellstift an der Scheibe b auf den Hebel c und drängt diesen zur Seite, worauf durch eine Feder die Kuppelungsstange d verschoben und die fernere Drehung der Lieferungscylinder unterbrochen wird. Die Wagengeschwindigkeit beginnt nun abzunehmen, die Spindeln dagegen drehen sich mit erhöhter, der zweiten Geschwindigkeit weiter, indem die in Figur 6 verzeichnete Riemenumstellung eintritt.

Zu diesem Behufe lüftet die Drehungszählscheibe J, welche für jedes Spiel der Maschine von der auf der Hauptwelle sitzenden Schraube S (Fig. 2) einmal herumgedreht wird, durch den Bolzen 1 den Sperrhebel L. Dadurch wird die zweite Riemengabel frei und durch die in Figur 3 ersichtliche Feder m zur Vollscheibe R_2 gezogen. Trotzdem der erste Riemen auf der Treibscheibe R_1 verbleibt, nehmen die Hauptwelle mit dem Twistwürtel T resp. die Spindeln die höhere Geschwindigkeit an. Von R_1 und dem auf der Nabe dieser Scheibe aufgekeilten Zahnrad I wird nur noch die Bewegung wie vorher auf die Wagenauszugswelle B übertragen.

Wie Figur 5 und 6 die Stellung der Riemen für die erste und zweite, so veranschaulicht Figur 7 die Riemenstellung für die dritte Geschwindigkeitsperiode.

Nähert sich nämlich der Wagen dem Ende seiner Ausfahrt — etwa auf 120 bis 200 Millimeter —, so müssen die Spindeln von dem dritten

Riemen ihre Drehung erhalten. Es hebt aus diesem Grunde der Stift 2 an der Zählscheibe J die Falle K, worauf wegen der Feder l der Arm f mit der dritten Riemengabel nach links schwingt und letztere zur Vollscheibe R_3 rückt, während durch die obere Gleitschiene h der zweite Riemenführer zu dessen Leerscheibe R_2' zurückgeführt und von dem Sperrhebel L wieder erfaßt wird.

Der Wagen erreicht inzwischen die äußerste Stellung und veranlaßt durch den Balancier W eine halbe Umdrehung der Steuerungswelle D, was folgende Aenderungen herbeiführt:

Das Excenter E_1 verlegt den ersten Riemen auf die Leerscheibe R_1', weßhalb die Wagenauszugswelle B stehen bleibt. Ueberdieß öffnet auch das Excenter E_2 durch den Hebel k_1 (Fig. 3) die Kuppelung dieser Welle.

Das Excenter E_3 erhält die Lage, daß der Hebel q (Fig. 3) für seine weitere Aufgabe frei wird. E_4 endlich verläßt die Gleitschiene g, deren durch die Spiralfeder l angestrebte Verschiebung nach links bisher verhindert wurde. Dieselbe erfolgt jedoch erst am Schluß der Periode des Nachdrehens.

Haben die Fäden den erwünschten Draht erhalten, so hebt der Stift 3 an der Zählscheibe J die Falle K zum zweitenmale. Die Feder l zieht sofort den Arm f mit der dritten Riemengabel und der unteren Gleitschiene g an, und bringt diese Theile aus der Stellung der Figur 7 in jene der Figur 8, wobei sämmtliche Riemen auf den Leerscheiben laufen.

Die Gleitschiene g löst durch ihre Verschiebung die Kuppelung des Drehungszählers, indem sie gegen die schiefe Kante des Hebels j (Fig. 1) anstößt und dadurch die Klaue u zurückschiebt. Dieselbe Schiene g bringt noch den winkelförmigen Sperrhebel v (Fig. 3 und 4) in jene Lage, daß der bisher zurückgehaltene Einrückhebel s durch den Zug der Feder p die Abschlagsbremse M schließt.

Um jedoch das Einsetzen dieser Frictionsscheibe behufs des Abschlagens der Fäden nicht allzu rasch eintreten zu lassen und dadurch bei der vorhergehenden großen Spindelgeschwindigkeit schädliche Schläge herbeizuführen, so ist eine ganz einfache Vorrichtung, der sogenannte „Moderateur" angebracht worden, dessen Beschreibung weiter unten folgt.

In Folge der Einrückung der Frictionsscheibe M geht die Drehung der Leerscheibe R_2' durch Kegelräder (Fig. 2) auf die stehende Welle C, das Rad M_1 und die Bremsscheibe M, durch welche die Hauptwelle, beziehentlich die Spindeln langsam, entgegengesetzt wie bisher bewegt werden.

Durch das Abschlagen wird bekanntermaaßen die Aufwindersenkungsrolle o (Fig. 1) nach links bewegt und hierbei der Hebel w aufwärts

gedreht. Da nun dieser Hebel bei ausgefahrenem Wagen gerade unter der Rolle am Winkelhebel x sich befindet, so wird in Folge dessen durch die Verbindungsstange y der Sperrhebel z des Einschlagshebels t für die Einzugsbremse zurückgezogen.

Nun wurde beim letzten Umsteuern der Arm q, wie oben bemerkt, vom Excenter E_3 (Figur 3) freigelassen. Es fällt daher im Momente des Zurückziehens des Sperrhebels z die Bremsscheibe N ein; zugleich aber wird durch das Stängelchen r der Einrückhebel s für die Abschlagsbremse M ausgelegt. Die dritte Periode ist beendet und das Einfahren des Wagens nimmt seinen Beginn.

Die Aufwindemechanismen gelangen in bekannter Weise zur Thätigkeit und es muß nur bezüglich der Quadrantenbewegung hervorgehoben werden, daß dieselbe die Verbesserung aufweist, welche beim Schlumberger'schen Selfactor auf der Pariser Ausstellung im Jahre 1867 zu sehen war.

An dem Quadrantenarm Q (Figur 1) ist am oberen Ende eine Stange P angelenkt, welche unten durch den Arm U mit dem Wagen verbunden ist. Die Stange P läuft mit der Rolle längs einer Bahn, der Quadrantenschiene R. Beim Einfahren zieht der Wagen den Quadrantenarm Q nach, und da die Bahn so geformt ist, daß bei jeder Spindelumdrehung gerade die freigewordene Fadenlänge aufgewunden wird, so findet eine regelmäßige Kötzerbildung statt.[28]

Am Ende des Wagenrücklaufes vollzieht sich eine neue Umsteuerung, um sämmtliche Theile in ihre Anfangsstellung zurückzuführen, von welcher wir oben ausgegangen sind.

So viel über diesen Streichgarn-Selfactor zum Verspinnen von ungedrehtem Vorgarn. Ist aber die zu erzeugende Garnnummer durch einmaliges Spinnen nicht zu erreichen, ist also der Proceß zweimal durch eigentliches Vorspinnen und Feinspinnen durchzuführen, so muß bei der

---

[28] Näheres über diese „Verbesserung des Quadranten" hat zuerst Prof. Kick in seinem Ausstellungsbericht: Beiträge zur Spinnereimechanik, Wien 1868, S. 39 mitgetheilt. Dieselbe Abhandlung ist in Grothe's Spinnerei und Weberei auf der Pariser Ausstellung 1867, Berlin 1869, S. 62 übergegangen. Eine Abbildung und Beschreibung von Schlumberger's Selfactor mit neuer Quadrantenbewegung ist in Armengaud's Publication industrielle, t. XVIII p. 247 und Taf. 21 bis 25 erschienen.

Soviel der Verf. in Chemnitz in Erfahrung brachte, stammt die neue Quadrantenbewegung vom ehemaligen Ingenieur bei N. Schlumberger in Guebwiller (Elsaß), Hrn. Paul Hirtz ab, welcher dieselbe im Jahr 1862 am Baumwollselfactor, im Jahr 1863 am Kammgarnselfactor zuerst anbrachte.

Vor etwa vier Jahren trat Hr. Hirtz bei Rich. Hartmann (jetzt Sächsische Maschinenfabrik) in Chemnitz ein, und entwarf hier den im obigen Aufsatz besprochenen Streichgarnselfactor.

letzten Operation das gezwirnte Vorgarn zuerst aufgedreht, dann verzogen, schließlich aber mit dem umgekehrten neuen Draht versehen werden.

Das Aufdrehen des Vorgespinnstes ist während dessen Lieferung zu vollenden; die Spindeln müssen daher mit der größten Geschwindigkeit sich umdrehen und zu diesem Zweck muß die Hauptwelle statt wie früher von dem ersten, nun vom dritten Riemen ihre Bewegung erhalten. Im Uebrigen bleibt die Aufeinanderfolge der Geschwindigkeiten unverändert.

Zu diesem sogenannten „Doppelspinnen" oder „Surfiliren" läßt sich der vorliegende Selfactor ohne Weiteres durch Austausch des einfachen Sperrhebels L (Figur 4) mit dem in Figur 10 ersichtlichen doppelten Sperrhebel L, L' umwandeln. Die eine Sperrnase erfaßt wie früher den zweiten, die andere den dritten Riemenführer.

Der hieraus entspringenden Modification in der Riemenstellung wurde in Fig. 5 bis 8 durch punktirte Fortsetzung des Sperrhebels L, L' Rechnung getragen und dieselbe ist mit einigen Worten erklärt.

Da die Spindeln im Beginn der Wagenausfahrt mit der dritten Geschwindigkeit sich umdrehen sollen, so liegt der dritte Riemen auf der Vollscheibe R_3. Wird durch den Stift 1 des Drehungszählers der Sperrhebel L, L' gelüftet, so rückt der zweite Riemen gerade wie vorher auf die Vollscheibe R_2, der dritte Riemen aber begibt sich — durch die Feder n (Figur 10) angezogen — in die Ruhelage. Es drehen sich nun während des stattfindenden Wagenverzuges die Spindeln mit der mittleren Geschwindigkeit und zwar so lange, bis durch den Stift 2 von der Scheibe J die Falle K gehoben wird, worauf die Riemenstellung der Figur 7 wieder Geltung erlangt. Nach Beendigung des Nachdrahtes erhalten die verschiedenen Theile der Riemensteuerung die in Figur 8 ersichtliche Lage. Bezüglich des ersten Riemens ist nur zu bemerken, daß er während der Dauer der Wagenausfahrt wie vorher auf der Treibscheibe R_1 verharrt, da auf diesen Riemenführer der neue Sperrhebel gar keinen Einfluß nimmt.

Die Umsteuerung am Ende des Wagenrücklaufes bewirkt, daß das Excenter E_2 den Arm f wie früher nach rechts dreht; allein da die dritte Riemengabel nun durch den Sperrhebel L, L' zurückgehalten wird, so gelangt der dritte Riemen statt auf die Leerscheibe R_3' auf die Vollscheibe R_3. Alles Andere bleibt unverändert.

Wir haben nun zum Schluß noch die nähere Anordnung des „Moderateur" und des „Wagenrücklaufes" zu besprechen.

Als Zweck des Moderateur wurde schon vorher angegeben, das rechtzeitige Einsetzen des Abschlagsrades M_1 zu bewirken, damit den Spindeln Zeit verbleibe nach der Periode des Nachdrehens nahezu in Ruhe zu

kommen. Auf der stehenden Welle C sitzt aus diesem Grunde unterhalb des zweiten Kegeltriebes (für das Abschlagsrad M_1) eine Schraube O, in deren Gänge der Hebel s' (Fig. 2) dann einfällt, wenn nach der zweiten Auslegung der Falle K — also am Schluß der II. Periode — die Schiene g sich verschiebt und dadurch den winkelförmig gebogenen Sperrhebel v (Fig. 3) vom Einrückhebel s entfernt. Die Feder p vermag derzeit nur den Moderateurhebel s' in einen der Schraubengänge einzuführen, ohne die Abschlagskuppelung zu schließen. Erreicht aber der Hebel s' die in Figur 2 punktirt angedeutete Höhe, so wird der Einrückhebel s angezogen und das Abschlagsrad M_1 mit der Bremsscheibe M gekuppelt.

Je nachdem der Hebel s' weniger oder mehr Schraubengänge zu durchlaufen hat, je nachdem also die Schraube O höher oder tiefer gestellt wird, tritt der Zeitpunkt des Abschlagens der Fäden, der Retourdrehung der Spindeln früher oder später ein. Damit der Moderateurhebel nach dem Passiren der Gewindegänge nicht zu tief sich herabdrehe, ist rückwärts an demselben eine Nase angegossen.

Die Anordnung zur Erzielung des Wagenrücklaufes, im Falle hart gedrehtes Kettengarn gesponnen werden soll, ist aus Fig. 11 zu entnehmen.

Durch die vordere und hintere Stirnplatte des Wagenmittelstückes geht die dünne Achse 1, welche am vorderen Ende mit einem flachen Schraubengewinde versehen, hinten aber durch Feder und Nuth gegen Drehung gesichert ist. Die Mutter der Schraubenspindel bildet die eine Hälfte 2 einer Zahnkuppelung, deren andere Hälfte mit dem Rad 3 ein Stück bildet. Letztere sitzt lose auf der verlängerten Nabe des Kuppelungstheiles 2, welchen eine Spiralfeder außer Eingriff zu halten sucht. In das Rad 3 greift die mit einem Stufenwürtel zusammengegossene Schraube ohne Ende 4, deren Lagerung in einem Stelleisen am Wagen liegt. Dieser Stufenwürtel correspondirt mit einem etwas kleineren Würtel 5 auf der Achse der Spindeltrommeln.

An dem vorerwähnten Stelleisen sitzt oben noch eine Rolle 6, über welche eine am vorderen Kuppelungsmuff 2 befestigte Schnur nach der hinten am großen Headstock angebrachten Doppelschnurrolle 7 läuft.

Sobald der ausfahrende Wagen seinen äußersten Stand erreicht, stößt der Kopf der Schraubenspindel 1 gegen ein Winkelstück 8 am kleinen Headstock. In Folge dessen wird die Spindel mit der Mutter zurückgeschoben, durch Zusammendrücken der Spiralfeder die Zahnkuppelung geschlossen und die Bewegung der Spindeltrommelwelle durch die endlose Schnur über den Würteln 4 und 5 auf die Schraube 4 übertragen. Diese Schraube setzt das Zahnrad 3, beziehungsweise die ganze Zahn-

kuppelung in Drehung, wobei die Schnur vorn auf den Hals der Kuppelungshälfte aufgewickelt und das Gewicht 9 hinten am großen Triebstock gehoben wird.

Durch Drehung der Mutter 2 schiebt sich die Schraubenspindel 1 heraus und es muß — des unverrückbaren Anschlages 8 wegen — der ganze Wagen vom kleinen Headstock sich entfernen, gegen die Cylinder rücken.

Ist nun der Nachdraht beendet und erfolgt nach dem Abschlagen der Wageneinzug, entfernt sich also der Kopf der Schraubenspindel 1 vom Anschlag 8, so rückt die Spiralfeder die Zahnkuppelung aus einander und das Gewicht 9 verursacht durch sein Herabgehen das Zurückdrehen der vorderen Kuppelungshälfte 2, so daß die Spindel in die frühere Lage sich begibt. Je nachdem man die Schnur auf eine niedere oder höhere Spur des Stufenwürtels 5 legt, wird die Geschwindigkeit des Wagenrücklaufes verändert.

Noch fühlt sich der Verfasser verpflichtet, der Direction der Sächsischen Maschinenfabrik für das freundliche Entgegenkommen Dank zu sagen, mit welchem dieselbe ihm den Eintritt in ihre Etablissements gestattete und seine beabsichtigten Studien förderte.

XXIX.

Kalatschoff's Feil-Apparat.

Mit Abbildungen auf Tab II.

Der Techniker v. Kalatschoff in Moskau hat in der Wieskof'schen Maschinenfabrik einen Feil-Apparat eingeführt, welcher sich vorzüglich bewährt hat und um so mehr zur allgemeinen Einführung empfiehlt, als er sehr einfach und leicht herzustellen ist.

Dieser Apparat ist in Fig. 13 und 14 in der Ansicht, und in Fig. 15 im Durchschnitt dargestellt. Das Princip zur Construction desselben scheint der mechanischen Kopfwalzbürste entnommen zu seyn, die man jetzt bei vielen Friseuren trifft, indem er auf dieselbe Art in Function gebracht wird, wie diese.

Der Apparat besteht aus einer Stahlspindel a mit zwei Handgriffen b, b, auf welche eine gußeiserne Scheibe c leicht laufend aufgesteckt ist. Eine zweite Scheibe e kann auf die Nabe d der ersten aufgeschraubt

werden und die Ränder beider Scheiben sind so abgeschrägt, daß sie geeignet sind, einen Ring f, den man zwischen sie einsetzt, centrisch festzuhalten. Dieser Ring f bildet das eigentliche Werkzeug. Er besteht aus Stahl und ist an seiner Peripherie einer Feile ähnlich gehauen. Selbstverständlich kann man sich eine Anzahl solcher Ringe von verschiedener Form und verschiedener Feinheit des Hiebes, den einzelnen Gattungen der Feilen entsprechend, vorräthig halten.

Die Scheibe c hat noch seitlich einen oder einige Schnurläufe, in welche eine Gummischnur eingelegt wird, die über eine entsprechende Rolle der Deckentransmission geführt wird. Sobald man die Schnur anspannt, wird sie die Feilscheibe in Umdrehung versetzen und in Folge ihrer Elasticität derselben auch eine gewisse Beweglichkeit gestatten, ohne die Rotation zu beeinträchtigen.

Indem nun der Arbeiter den Apparat mit beiden Händen faßt und über die zu feilenden Flächen hinführt, kann er sie ohne Beschwerlichkeit in viel kürzerer Zeit bearbeiten, als dieß von Hand mittelst der Feile geschehen kann.

Zum Poliren der Gegenstände kann man auch Holz- oder Schmirgelscheiben in den Apparat einsetzen. (Praktischer Maschinenconstructeur, 1872 S. 29.)

XXX.

Schleifapparat für Nähnadeln &c.

Nach dem Scientific American, Januar 1872, S. 54.

Mit einer Abbildung auf Tab. II.

Zum Schärfen von Hand- und Maschinen-Nähnadeln, auch von spitzigen Instrumenten, kann der in Figur 18 dargestellte, sehr einfache Schleifapparat nützliche Dienste leisten.

A ist ein Schmirgelstein, welcher behufs bequemen Anfassens mit der einen Hand viereckig geformt und in der Mitte mit einem kreisrunden Loch versehen ist, innerhalb dessen die zu schärfende Nadel herumgeführt wird.

In dem Schleifstein steckt der genügend starke Draht B, welcher oben in einen Haken umgebogen ist, in welchen man die Pincette C einhängt. Mit Hülfe dieser Pincette und des Schiebringes D klemmt man die zu bearbeitende Nadel ein, und führt nun dieselbe im Kreise an der

runden Wand des Schmirgelsteines rasch herum, indem man den Nadelhalter C mit dem Daumen und Zeigefinger der freien Hand erfaßt.

Nach einigen Umdrehungen erhält man bei richtiger Führung und gleichmäßigem Druck eine regelmäßige, saubere Nadelspitze.

XXXI.

Boby's Kornsieb mit selbstthätiger Putzvorrichtung.

Nach Engineering, December 1871, S. 372 und dem Engineer, December 1871, S. 394.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Auf der letzten Ausstellung der Agricultural Society zu Wolverhampton hatte der Ingenieur R. Boby das in Fig. 19 und 20 gezeichnete Kornsieb aufgestellt, welches mit einer eigenthümlich construirten, selbstthätig wirkenden Putzvorrichtung ausgestattet ist.

Das Korn wird durch einen Elevator oder auf andere Weise in den Trichter B aufgeschüttet und fällt in die Zellen des Vertheilungsrades C, welches es auf das geneigte Sieb gelangen läßt. Durch das Gewicht des fallenden Kornes wird das Vertheilungsrad C und durch dieses das Sieb-Putzzeug in Gang gesetzt, welches durch die Kurbeln E und die Schubstangen D mit der Drehachse des Rades C in Verbindung gebracht ist.

Das Sieb A besteht aus einer Anzahl parallel nebeneinander liegender Drähte a, welche durch Querschienen b in ihrer Lage erhalten werden. Die Schienen b sind in den Seitenwänden des Siebkastens eingelassen. Zwischen die Drähte a sind die Putzscheiben d eingeführt, welche sämmtlich in einem Gleitrahmen ruhen, daher mit dessen Bewegung längs der Siebspalten hin- und hergeführt werden können.

Die Scheiben d sitzen nämlich auf Querstangen e (Fig. 20), welche durch Längsschienen zusammengehalten werden und mit den Enden in Schlitze f der Siebkastenwand eingreifen. An die erwähnten Längsschienen sind die Kurbelstangen D, und zwar links und rechts je eine, angebolzt.

XXXII.

Seel und Shaw's Schmiedefeuer.

Nach Engineering, Januar 1872, S. 47.

Mit einer Abbildung auf Tab. II.

Nach der in Fig. 17 ersichtlichen Skizze ließen sich E. Seel und Th. Shaw in Greenfield (England) für Schmiedeessen die Einrichtung patentiren, daß die Gebläseluft durch zwei einander gegenüberliegende Düsen zugeführt wird. Die Windformen werden in geeigneter Weise mit Wasser gekühlt.

XXXIII.

Anwendung der Mineralöle zum Reinigen der Wäsche.

Aus dem bayerischen Industrie- und Gewerbeblatt, 1872 S. 81.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Zum Reinigen der Wäsche diente bisher fast ausschließlich die Seife. Ihre Anwendung, welche hauptsächlich auf der Fähigkeit Fette aufzulösen beruht, erfordert vor Allem möglichst wenig, am besten gar nicht façonnirte und (mit geringen Ausnahmen) unbesetzte Gegenstände; ferner müssen dieselben ächt gefärbt seyn, und dürfen durch Seife nicht angegriffen oder zerstört werden.

Bei der natürlichen Abneigung des Publicums, schmutzige Sachen behufs Reinigung entweder von allem Besatz zu befreien oder gar ganz zu zertrennen, und bei dem Umstande daß nicht ganz ächtfärbige Stoffe sowie Stoffe die von Thieren abstammen, also Wolle, Seide, Leder, durch Seife nachtheilig verändert oder zerstört werden, war man vielfach bemüht, zweckentsprechende Waschmittel zum Ersatz der Seife ausfindig zu machen. Von allen zu diesem Zwecke in Anwendung gekommenen Substanzen haben sich die flüchtigen Producte, welche bei der Destillation des Petroleums als Nebenproducte gewonnen werden und unter verschiedenen Namen wie Naphta, Benzin, Ligroin ꝛc. in den Handel gelangen, am besten bewährt. Die mittelst dieser Stoffe bewirkte sogenannte Trocken-Reinigung ermöglicht die Wäsche fast aller Stoffe und in allen Far-

ben, ob ächt oder unächt gefärbt, ferner nimmt sie dem Stoffe Nichts von der ihm beiwohnenden neuen Appretur und erlaubt das Vorhandenseyn von Besatz aller Art; ausgenommen hiervon sind im Allgemeinen die baumwollenen Artikel, sowie die hellen Beinkleider und Westen.

Ich gebe im Nachstehenden nach der Brochüre „Die chemisch-trockene Reinigung von Hermann Droeße; Berlin, Verlag von Theobald Grieben, 1871" eine kurze Beschreibung dieser in Berlin und anderen Orten in Anwendung gebrachten neuen Methode des Waschens und der dazu erforderlichen Einrichtungen.

Die zur trockenen Wäsche bestimmten Gegenstände sortirt man folgendermaßen:

1) weißseidene Garderobestücke, sowie solche, bei denen Weiß in der Musterung vorherrschend ist;
2) weißwollene, halbwollene ꝛc., sowie gleichfalls die, bei denen ein weißer Grund vorwiegt;
3) sammetene und die anderen seidenen;
4) halbwollene und die helleren reinwollenen;
5) dunkle wollene, als Herrenröcke, Paletots ꝛc., wie etwaige besonders schmutzige halbwollene,

um sie nach dieser Reihenfolge in die Waschmaschine zu bringen, von welcher Fig. 12 den Längen- und Fig. 13 den Querdurchschnitt darstellt. Die Waschmaschine besteht aus einem äußeren festen Mantel und einer inneren beweglichen Lattentrommel. Die Latten derselben sind circa $1\frac{1}{2}$ Zoll breit, haben gegen einander einen Zwischenraum von $\frac{1}{4}$ Zoll und sind an den beiden vollen Seitenflächen zur Hälfte eingelegt und mit Holzschrauben befestigt. Der Querdurchschnitt zeigt, daß der äußere Mantel aus einer unteren festen und einer oberen abnehmbaren Hälfte sich zusammensetzt, welche beide in einem Absatz derart aufeinander passen, daß bei der in Bewegung gesetzten inneren Trommel Nichts von dem Waschproduct, Naphta ꝛc., nach außen fließen und verloren gehen kann.

Die innere Trommel hat eine durch die ganze Länge der Latten gehende Thür, welche an beiden Enden vermittelst Flügelschrauben oder anderer Schlösser fest zu verschließen ist. Die obere Mantelhälfte hat auf ihrer vorderen Hälfte einen gleichfalls in einem Absatze liegenden Deckel und zwar von solcher Größe, daß die Thür der Lattentrommel durch die Oeffnung gehen kann, man also beim Laden und Entladen der Waschmaschine die ganze obere Hälfte des Mantels nicht abzuheben braucht. Die Durchgangslöcher in den Seitenwänden des äußeren Mantels dürfen nicht größer seyn, als die Stärke der eisernen Wellen gerade

erfordert. Die untere und obere Hälfte des Mantels, sowie der letzteren Deckel sind innen sauber mit Zinkblech auszuschlagen und in den Fugen sorgfältig zu verlöthen, da Naphta ꝛc. das Holz austrocknen und durchlaufen würde. Die bewegliche Lattentrommel wird durch einen Riemen auf der Riemenscheibe a, welcher mit einer Scheibe der Dampfmaschine oder deren Transmission in Verbindung steht, in Bewegung gesetzt und kann vermittelst eines in Fig. 13 angegebenen Ausrückers ausgeschützt werden, indem der letztere die Verkuppelung c (Fig. 13) theilt. Die Welle, welche von der Riemenscheibe bis zur Lattentrommel läuft, an der sie befestigt ist, besteht also aus zwei Theilen, deren Endpunkte innerhalb der beweglichen Hälfte der Verkuppelung an einander stoßen, wodurch ermöglicht wird, daß nach dem Ausschützen der Waschmaschine zu anderen Zwecken, mit ihr auch die Welle a in Bewegung bleiben kann. Zur Reinigung der unteren Mantelhälfte kann die ganze innere Trommel herausgehoben werden, indem man den an dem äußeren Lager innen befindlichen Stellring löst und die Trommel ein wenig nach außen schiebt, wodurch das der Riemenscheibe zugekehrte Stück der an der Lattentrommel befestigten Welle aus dem beweglichen Theile der Verkuppelung geht und frei wird; für diesen Fall ist dann auch selbstverständlich die ganze obere Hälfte des Mantels abzunehmen.

Der äußere Mantel ist in seiner unteren Hälfte an der der Riemenscheibe zugekehrten Seite um einen Zoll tiefer, als an der anderen (18 und 17 Zoll), um das Auslaufen der ganzen Waschflüssigkeit nach dem Gebrauche durch den Hahn d zu erleichtern. Das im Querdurchschnitt Fig. 13 sichtbare, in der inneren Trommel angebrachte Bret y nimmt die in letzterer befindlichen Gegenstände zum Theil bei ihrem jedesmaligen Umgange mit in die Höhe und läßt sie nach Erreichung des höchsten Punktes wieder nach unten in die Flüssigkeit fallen; zudem erleiden sie auf den nach innen etwas abgerundeten Latten der sich drehenden Trommel beständig eine sanfte aber wirksame Reibung.

Bei Behandlung der, wie oben angegeben, sortirten Garderobestücke verfährt man in folgender Weise:

Zunächst füllt man die Waschmaschine — nach Abnahme des Deckels des Mantels und Oeffnen der Lattenthür der Trommel — mit dem zur Verwendung kommenden Product, Naphta ꝛc., bis das Niveau circa 3 bis 4 Zoll in die Lattentrommel hineinsteigt, wozu etwa 6 bis 7 Eimer Flüssigkeit erforderlich sind. In Fig. 12 und 13 gibt die Linie e f das ungefähre Niveau der Füllung an.

Man bereitet nun den ersten Posten der zu reinigenden Gegenstände für die Maschine vor.

Auf einen mit Zink beschlagenen, an den Rändern oben und zu beiden Seiten mit einer Leiste versehenen Tisch wird jedes Stück einzeln ausgebreitet und an den schmutzigsten Stellen, bei Kleidern z. B. unten herum, unterhalb der Aermel, auf der Vorderseite der Taille ꝛc., scharf mit dem Waschmittel gebürstet. Man bedient sich hierzu sowohl starker Borsten- wie guter Wurzelbürsten. Bei dünnen Stoffen wendet man selbstverständlich auch schwächere Bürsten an; bei Gaze, Grenadine ꝛc. unterläßt man das Bürsten ganz. Seide kann und muß scharf, am besten durchweg gebürstet werden, ohne jede Gefahr, daß man helle Stellen reibe (wie dieß beim Bürsten ohne Flüssigkeit der Fall wäre) oder der Seide den Glanz nehme; nur sorge man dafür daß die Bürste stets gehörig mit Naphta ꝛc. getränkt sey. Alle übrigen dünnen Stoffe bürstet man nur der Kette entlang, um ein etwaiges Verziehen der Fäden zu verhüten. Gleicherzeit sind Haken ꝛc. bei allen Sachen zu entfernen oder niederzuschlagen, um in der Waschmaschine Nichts zu zerreißen.

Die Leisten am Tische verhindern den Verlust von Waschflüssigkeit; man stellt jenen nach vorn etwas gesenkt und fängt das schmutzig Ablaufende vermittelst einer an der Vorderseite des Tisches befindlichen Nuth in einem Gefäß auf. Es liegt auf der Hand, daß der unnöthige Verlust von jedem Tropfen Naphta, Benzin oder sonstigem Waschmittel vermieden werde, da dieser selbst in der allerschmutzigsten Gestalt (wie unten gezeigt wird) wieder nutzbar und klar zu machen ist.

Kleinere Sachen, welche leicht durch die Lattentrommel fallen könnten, als Schlipse, Bänder, Schwanbesatz ꝛc., wie auch sehr dünne feine Gewebe, Spitzen u. dgl., thut man in einen Musselinsack, bindet ihn zu, und legt diesen wie die anderen angebürsteten Gegenstände in die Maschine, schließt die Thür der Trommel und des Mantels, und setzt sie in der bekannten Weise in Bewegung. Während die Maschine läuft, bürstet und bereitet man die nächste Ladung vor.

Die Dauer und Schnelligkeit der Umdrehungen der Waschmaschine richten sich nach der Qualität der Stoffe der betreffenden Ladung. Dünne weiße Stoffe kann man zur Erreichung eines vollständig weißen Grundes circa 25 bis 30 Minuten bei 20 Umdrehungen der Waschmaschine per Minute laufen lassen; seidene und Sammet-Sachen höchstens 8 bis 12 Minuten bei 15 Umdrehungen; dicke weiße Stoffe, wie alle halbwollenen, eine gute halbe Stunde bei 25 Umdrehungen; die dunklen Stoffsachen ꝛc. ohne Sorge $^3/_4$ bis 1 Stunde.

Nach Ablauf dieser Zeit nimmt man nach Ausschützen der Maschine die Sachen vorsichtig in ein unten stehendes Gefäß heraus und ladet die Maschine mit der bereits getrübten, aber vollständig brauchbaren Flüssig-

keit, mit der nächsten dunkleren Post. Die herausgenommenen Sachen werden in eine mit reinem Waschproduct gefüllte Spülwanne, am besten in ein Kupfer- oder mit Zinkblech ausgeschlagenes Holzgefäß von flach halbkugeliger Gestalt, stückweise gebracht, gespült und dann getrieselt. Die Centrifugalmaschine sey von der größtmöglichen Schnelligkeit und ist auf den höchsten Punkt ihrer Leistungsfähigkeit anzuspannen, um so viel als möglich das in den Stoffen enthaltene Waschproduct wieder zu gewinnen, welches man in einem der „Schnauze" der Centrifuge sich anpassenden Gefäße auffängt und, wenn das Niveau in der Waschmaschine gefallen, dieser wieder zusetzt. Während des Austrieselns ist die Centrifuge mit einem auf dem Mantel der letzteren in Filz aufliegenden Deckel zu schließen. Sammet allein ist weniger stark zu trieseln; allen anderen Stoffen, also auch der Seide, schadet scharfes Trieseln keineswegs, wenn man beim Entladen der Centrifuge Stück für Stück tüchtig in der bekannten Weise zwischen den Händen klopft.

Aus der Centrifugalmaschine werden die Gegenstände schnellstens in ein Trockenzimmer von möglichst hoher Temperatur gebracht.

Mit den übrigen Ladungen der Waschmaschine verfährt man in derselben Weise, wie angegeben, dabei als Princip festhaltend, die in Thätigkeit befindliche Flüssigkeit, das ist die in der Waschmaschine und Spülwanne, so viel und so schnell als möglich auszunutzen. Letzteres schon aus dem Grunde, um das bei der Natur aller zur Trocken-Reinigung verwendeten Flüssigkeiten unvermeidliche Verdunsten derselben auf das Minimum zu reduciren.

Sodann kommt noch Folgendes in Betracht: So lange die Flüssigkeit in Bewegung und Thätigkeit bleibt, hat sie durch den von ihr aufgenommenen Schmutz der vorhergegangenen Ladung durchaus keinen Nachtheil und keine geringere Reinigungskraft für die folgende, und man kann bei richtiger Reihenfolge der Farben und Stoffe die Flüssigkeit benutzen, bis sie ein ganz schwarzes Aussehen angenommen hat. Nach kurzem Stehen der Flüssigkeit aber fängt der in ihr enthaltene Schmutz an, sich zu setzen und eine selbstständige schmierige Masse zu bilden, welche bei Wiederaufnahme des Gebrauches der Flüssigkeit sich in die Gegenstände festsetzt und aus Seide und baumwollenem Futter nach dem Trocknen nur äußerst schwer wieder zu entfernen ist. Bei wollenen Sachen hat dieser Satz weniger, der Schmutz der in Thätigkeit gebliebenen Flüssigkeit gar nichts zu sagen; dieser ist durch strammes Klopfen und Bürsten nach dem Trocknen, jener gleichfalls in derselben Weise oder durch nochmaliges Laufen in der Waschmaschine zu entfernen.

Mit dem schmutzigen Waschproduct verfährt man folgendermaßen:

Ist ein sofortiger Gebrauch der Waschmaschine nicht nöthig, so läßt man es in dieser wie in der Spülwanne, die mit einem genau passenden, an der Berührungsfläche mit Filz beschlagenen Holzdeckel bedeckt wird, stehen, wo es sich innerhalb 12 Stunden vollständig klar absetzt. Man hebt sodann vorsichtig die innere Trommel der Waschmaschine aus, ohne die Flüssigkeit aufzurühren und schöpft (wie aus der Spülwanne) behutsam das Klare von oben ab, läßt das unten befindliche Schmutzige in ein Gefäß zum weiteren Verfahren laufen und wischt den Satz, der nach einer großen Wäsche oft die Stärke eines halben Zolles erreicht, aus. Das Abgeschöpfte kann man ohne Weiteres zum Füllen der Waschmaschine von Neuem in Gebrauch nehmen; für die Spülwanne indessen, namentlich bei weißer Wäsche, nimmt man besser ganz reine Waschflüssigkeit oder nach unten angegebener Methode destillirte. In größeren Fabriken pflegt man die Flotte aus der Waschmaschine und Spülwanne in ein Pumpen-Reservoir laufen zu lassen, um sie von da in ein großes schmiedeeisernes Reservoir zu pumpen.

Nach öfterem Absetzen der Flüssigkeit hat solche ihr klares Ansehen verloren, ist gelblich trübe und zum Gebrauch nicht mehr geeignet, daher es nunmehr nöthig ist, sie durch Destillation wieder auf den früheren Zustand zu bringen.

Die zu destillirende Flüssigkeit bringt man durch das Rohr f oder durch das Mannloch c, Fig 14, in die Destillirblase. Dieselbe ist am besten ganz aus Kupfer gearbeitet und ruht auf eisernen Füßen, welche nach Bedürfniß durch steinerne Sockel erhöht werden können. Sie besteht aus der oberen Halbkugelschale a mit dem Helme b und d, in deren Mitte der Dampf wirkt; alle drei Schalen werden durch eine eiserne Verschraubung in der Mitte der Blase zusammengehalten. m ist das Hauptventil des Dampfes, der durch das Ventil l direct in die Blase hinein, durch das Ventil e in den von den beiden unteren Halbkugelschalen gebildeten Dampfraum gegeben wird. Nicht zu versäumen ist vor dem Eintritt des indirecten Dampfes das Oeffnen des kleinen Hahnes i zur Entfernung der kalten Luft aus dem Dampfraum, der dann alsbald wieder geschlossen wird. k ist der Ablaßhahn für das Condensationswasser, welchen man zuerst ganz, wenn die Schalen erwärmt sind, nur wenig, aber stetig geöffnet hält, ohne zu viel Dampf durch ihn entweichen zu lassen. Die durch die beiden unteren Halbkugelschalen gehende Oeffnung dient zum Entleeren des Rückstandes in ein unten stehendes Gefäß. Diese Oeffnung ist zweifach verschlossen und zwar durch den conisch eingegossenen Rothgußstöpsel p, der nur nach oben durch eine Kette oder Eisenstange q gehoben werden kann, sowie durch das von

unten eingeschraubte, 4 Zoll starke und 3 Zoll lange, mit Schraubengewinde versehene Verschlußstück r. Man öffnet bis zum Kochen ziemlich stark das Ventil l des directen Dampfes und vermindert den Eintritt desselben nach Maaßgabe des Destillates, welches gleichmäßig und vollständig kalt dem Ende des Kühlcylinders entströmen muß. Die Abtreibung der Blase bei einem Inhalt von 500 Quart erfordert einen Zeitraum von circa zwei Stunden. Bei dem fettlösenden Charakter müssen alle Verpackungen an der Blase, so des Mannloches ꝛc., nicht durch den sonst gebräuchlichen Kitt von Mennige und Firniß, sondern mittelst Mehlkleister und Leinwand geschehen.

Die dem Kühlapparat entströmende Flüssigkeit besteht aus der zum Reinigen benutzten Naphta ꝛc. und den zu Wasser condensirten directen Dämpfen. Beide Flüssigkeiten werden zusammen aufgefangen und später, nachdem eine Scheidung der zwei heterogenen Stoffe in Folge ihres verschiedenen specifischen Gewichtes eingetreten ist, von einander getrennt. Hierzu dient der in Fig. 15 abgebildete Scheidungsapparat, welcher am besten aus starkem Zinkblech zu fertigen und oben wie unten mit einem Eisenbande zu umlegen ist. α ist der Behälter, a der Ausfluß des Wassers, β der Behälter und b der Ausfluß des Naphta ꝛc. Beide Behälter haben zwischen sich eine, unten die Communication von 1 Zoll zulassende Scheidewand. Vor dem Gebrauch, resp. vor dem Beginn des Ueberganges des Destillates füllt man den Scheideapparat zur Hälfte mit Wasser, mindestens aber derart, daß der untere Communicationsraum mit Wasser überdeckt ist. Durch das Ausflußrohr x des Kühlcylinders fließt das aus Wasser und Naphta gemischte Destillat in des Scheideapparates Raum β. Die weite im Raum β angebrachte unten offene Röhre von 6 Zoll Länge weist der gemischten Flüssigkeit den Weg nach unten, wo sich die zwei verschiedenen Elemente trennen und Naphta ꝛc., weil von geringerem specifischen Gewicht, auf dem Wasser schwimmt. Es wird nun bei weiterem Uebergange das Niveau beider Behälter steigen und zwar wird das des Raumes β stets höher seyn, als das des Raumes α. Doch ist die im Raume befindliche Naphta nie im Stande, das ebendaselbst unten befindliche Wasser aus diesem in den Raum α gänzlich hinüber zu drängen und dem Ausflußrohre a zu entströmen.

Wenn vollständige Füllung beider Räume erreicht ist, wird die leichtere Flüssigkeit, also das Waschproduct, der Oeffnung b und das Wasser der Oeffnung α entströmen; ersteres leitet man durch ein Rohr in ein Gefäß-Reservoir, am besten gleich nach der Wäscherei, letzteres läßt man in einer Rinne ablaufen. Es ist ganz gleichgültig, ob die aus dem Kühler kommende Flüssigkeit aus $^9/_{10}$ Naphta und $^1/_{10}$ Wasser besteht,

oder umgekehrt. Man könnte bei einer solchen Mischung ein unrichtiges Ausströmen für möglich halten, doch findet man bei näherer Betrachtung, daß, wie bereits gesagt, einerseits die Naphta, welche immer zuerst in den Raum β kommt, nicht unterhalb des den Communicationsraum füllenden Wassers kommen kann, andererseits das Wasser bei großem Uebergewicht immer zuerst die Ausflußöffnung a erreicht, da diese 2 Zoll tiefer als b liegt. Wenn die Blase vollständig abgetrieben ist, gießt man nach Schließung der Oeffnung a so viel Wasser in den Raum α bis alle noch in β befindliche Naphta herausgetrieben ist, und dient dann das am Boden des Scheideapparates angebrachte Loch c zum Ablassen des ganzen Inhaltes.

Die aus der Oeffnung b des Scheideapparates in die Wäscherei abgelaufene Waschflüssigkeit ist vollständig gereinigt, und hat ein etwas geringeres specifisches Gewicht als vorher. Gleich nach dem Destilliren ist sie etwas trübe, milchig und muß einige Zeit, etwa 1 bis 2 Stunden ruhen, bis sie ihr helles klares Ansehen wieder erlangt hat und in Gebrauch genommen werden kann.

Der effective Abgang an Waschmaterial bei der Trocken-Reinigung kann demnach nur in dem nach dem Austrieseln in den Stoffen Zurückbleibenden, wie in dem bei der Wäsche Verdunsteten bestehen. Ersteres ist, wie erwähnt, durch starkes Trieseln, letzteres durch schleuniges Zudecken nach dem Gebrauche und luftdichtes Verschlossenhalten aller Gefäße mit Waschmaterial, auf das Minimum zu beschränken.

Die dem Trockenzimmer nach 1 bis 2 Stunden vollständig geruchfrei entnommenen Gegenstände müssen noch einer genauen Durchsicht nach gebliebenen Flecken unterworfen werden. Zur Ausbreitung der Gegenstände beim Durchsehen und Entflecken kann man sich eines mit Wachstuch oder Leinwand bespannten Tisches oder Plättbretes bedienen. Man findet in den Gegenständen nur noch solche Flecke, die ihrer Natur nach sich in zuckerige oder mehl- (kleister-) artige theilen lassen. Da alle Fettflecken ꝛc. durch die trockene Wäsche zuverlässig entfernt sind, so ist die Fortschaffung der gebliebenen Flecke bei dem gewonnenen reinen Grunde in den Stoffen einfach und leicht. Während bei dicken wollenen Stoffen schon die Anwendung einer gewöhnlichen Bürste genügt, ist bei allen übrigen reines kaltes Wasser, nach Art der Farben mit etwas Spiritus oder Säure versetzt, das in fast allen Fällen zweckerreichende Mittel; die Instrumente, Schwämme und kleine Bürsten, sind nach Art der Zahn- und Nagelbürsten. Alle so entfleckten nassen Stellen werden

sofort mit einem reinen Lederlappen aufgetrocknet, die der Seide nach dem Abtrocknen mit Gyps belegt, zur Vermeidung eines Randes. Nach vollständigem Trocknen läßt sich der Gyps mit einer reinen weichen Bürste leicht entfernen und die auf schwarzer, sowie gerippter Seide etwa zurückbleibenden Spuren kann man mit halbtrockener Brodkrumme abreiben. Alle diese Manipulationen sind weder für den Glanz noch für die Farben seidener und anderer Stoffe von Nachtheil. Reste von Stearin- und Wachsflecken, welche ja in den meisten Fällen als fettige Körper in der trockenen Reinigung fortgehen, entfernt man ebenso wie Siegellackflecke durch Alkohol. Alte Oelfarbenflecke sind äußerst hartnäckig und versuche man deren Auflösung, wenn solche in der trockenen Wäsche nicht gelingt, ohne alle Sorge vermittelst ganz reinen guten Provenzer- oder Mohnöles, das längere Zeit darauf bleiben und von Zeit zu Zeit wieder erneuert werden muß. Die Entfernung des großen Oelfleckes, wie auch in vielen Fällen gleicherzeit der Oelfarben, geschieht leicht durch eine nochmalige Trockenwäsche im Ganzen.

Da Naphta, Benzin 2c. einen bedeutend niedrigeren Gefrierpunkt als Wasser haben und dadurch in strengen Wintern eine das Hantiren in ihnen fast unmöglich machende Kälte erlangen, so ist ein gelindes Anwärmen derselben schon aus dem Grunde nöthig, weil die Reinigungskraft bei einer solchen niedrigen Temperatur eine geringere ist. Doch kann dieses Anwärmen nur durch Dampf in einem mit doppeltem Boden versehenen Kupfergefäß erfolgen und zwar nur bis zu dem Wärmegrad, welchen die Flüssigkeiten im Sommer zeigen, der also für das Gefühl der Hand immer noch ein kühler bleiben muß. Eine höhere Wärme zu geben, wäre wegen des stärkeren Verdunstens unvortheilhaft, im Uebrigen zwecklos, den Farben der Stoffe sogar schädlich.

Die große Feuergefährlichkeit aller zur trockenen Reinigung benutzten Stoffe macht äußerste Vorsicht nöthig. Die Räume der Wäscherei und Destillation dürfen nur durch Dampf oder heiße Luft erwärmt werden und müssen hinreichend weit von der Kesselfeuerung gelegen oder von dieser wie jeder anderen hellen Feuerung durch massive Mauern getrennt seyn.

Dr. Zaengerle.

XXXIV.

Davison's Trockenapparat.

Aus dem Mechanics' Magazine, Februar 1872, S. 169.

Mit einer Abbildung auf Tab. II.

Der in Fig. 16 im senkrechten Durchschnitte dargestellte Apparat, welchen der Erfinder (Civilingenieur R. Davison in London) „Thermanterion" nennt, ist überall da anwendbar, wo es sich um eine 82° Cels. nicht übersteigende Temperatur handelt, oder wo eine höhere Temperatur als die genannte schädlich oder gefährlich seyn würde.

Die Wärme wird mit Hülfe des durch zwei spiralförmige Canäle strömenden Dampfes erzielt, welcher das Metall der letzteren bis zu seiner eigenen Temperatur erwärmt. Ein Luftstrom, welcher über die äußere Metallfläche getrieben wird, absorbirt auf seinem Wege die Wärme, und verläßt den Apparat mit einer Temperatur von beiläufig 82° C. A ist der Ventilator, welcher die Luft rings um die spiralförmige Dampfkammer und zu der Mündung B heraustreibt. Der Dampf tritt bei C in den Apparat. D ist die Ausflußmündung für das Condensationswasser.

Ein solcher Apparat ist in der Fabrik von A. Ransome und Comp. zu Chelsea schon seit längerer Zeit zur vollständigen Befriedigung im Gebrauche. Man benutzt für denselben den abgängigen Dampf der Dampfmaschine. Die erwärmte Luft wird in einen geschlossenen Raum geleitet, wo sie Werkhölzer verschiedener Dimensionen rasch und wirksam trocknet. Die warme Luft tritt durch mehrere im Boden angebrachte Gitter in den Trockenraum, und die unterste schwerste Luftschicht, welche die dem Holze entzogene Feuchtigkeit enthält, wird durch Abzüge, die in den Ecken angebracht sind und sich in der Höhe des Bodens öffnen, weggeführt.

Die beschriebene Vorrichtung beansprucht wenig oder gar keine Aufmerksamkeit und eignet sich auch zur Heizung öffentlicher Gebäude.

XXXV.

D'Arlincourt's Telegraphen-Relais.

Nach Engineering, März 1872, S. 142.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Bei den in Frankreich gebräuchlichen Relais oscillirt ein leicht beweglicher Hebel unter dem Einflusse eines Elektromagnetes. Diese Vorrichtung läßt jedoch verschiedene Einwürfe zu. In dem Eisen des Hebels und in den Polen des Elektromagnetes zeigt sich immer ein kleiner Rückstand von Magnetismus, weßhalb die Entmagnetisirung derselben nicht momentan stattfinden kann. Die Folge davon ist eine Verminderung der Transmissionsgeschwindigkeit der Signale. Außerdem erfordert die geringste Aenderung in der Länge oder in der Isolation der Leitung, ja sogar in der Art der Transmission, eine neue Justirung des Apparates, denn der rückständige Magnetismus des weichen Eisens ändert sich mit der Intensität und Dauer des Stromes. Gegenströme in Folge der Induction sind unvermeidlich, und bei langen Linien oft kräftig. Sie bringen bei derartigen Relais Störungen hervor und machen die Transmission öfters unmöglich. D'Arlincourt glaubt durch das von ihm erfundene und nach einem neuen Princip construirte Relais die erwähnten Schwierigkeiten beseitigt zu haben.

Es sey c, Fig. 4, ein magnetisirter Stahlstab; x y die Mittellinie; N und S seine Pole; D eine Magnetnadel, deren Drehungsachse in der Linie x y liegt. Die Richtung der Nadel fällt alsdann mit dieser Linie zusammen, wobei ihr Nordpol dem Südpol des Magnetes c zugewendet ist. E, Fig. 5, ist ein Elektromagnet, durch dessen Drahtwindungen ein continuirlicher galvanischer Strom geht; n,s sind dessen Pole. Angenommen nun, der Elektromagnet werde auf den Südpol des Magnetes c gestellt, so daß, wie Fig. 6 zeigt, sein Südpol s rechts und sein Nordpol n links von der Achse des Magnetes zu liegen kommt: so wird die Nadel D augenblicklich abgelenkt, wobei ihr Nordpol n rechts von der Achse x y gegen den Südpol des Magnetstabes zu liegen kommt. Wird alsdann der Elektromagnet entfernt, so weicht die Nadel, wie Fig. 7 zeigt, nach der entgegengesetzten Seite ab, indem sich ihr Nordpol n links von x y stellt und in dieser neuen Lage stehen bleibt, wodurch sie eine permanente Verschiebung des Südpoles S des Stabes c nach der linken Seite seiner eigenen Achse x y anzeigt.

Bringt man den Elektromagnet in die Lage Fig. 6, so stellt sich das Nordende der Nadel D wieder rechts von der Achse x y, und entfernt man ihn, so wird die Nadel abermals nach der linken Seite der Achse abgelenkt. Wechselt man die Pole des Elektromagnetes rücksichtlich der Achse des Stahlmagnetes, so wiederholen sich die Bewegungen des Nordpoles wie vorher, nur nach entgegengesetzter Richtung. Kurz, wenn der Elektromagnet auf dem Südpol des Stahlmagnetes c haftet, so bleibt der Nordpol der Nadel D nach derjenigen Seite der Achse x y abgelenkt, auf welcher sich der Südpol des Elektromagnetes befindet. Entfernt man dagegen den Elektromagnet, so wird die Nadel nach der anderen Seite der Achse abgelenkt und bleibt dann in dieser Lage stehen.

D'Arlincourt gibt von dieser Erscheinung folgende Erklärung: Wenn man den Elektromagneten, wie in Fig. 6, auf den Südpol des Stahlmagnetes stellt, so wird der letztere von dem Südpol des Elektromagnetes abgestoßen und von seinem Nordpol angezogen, mithin nach der linken Seite der Achse x y verschoben. Nach Zurückziehung des Elektromagnetes wird dieser Südpol des Stabes durch die Coercitivkraft zurückgehalten und bleibt, wie Fig. 7 zeigt, auf der linken Seite von x y. So lange jedoch der Elektromagnet in der Lage Fig. 6 verharrt, bleibt trotz der Verrückung des Südpoles des Stahlmagnetes nach der linken Seite von x y der Nordpol der Nadel, wegen der überwiegenden Anziehungskraft des Südpoles des Elektromagnetes, rechts abgelenkt. Wird dagegen der Elektromagnet entfernt, so bewegt sich der Nordpol der Nadel, welcher jetzt nur noch unter dem Einflusse des Südpoles des Magnetstabes steht, augenblicklich nach der linken Seite der Achse x y in die in Fig. 7 dargestellte Lage.

Anstatt die Pole des Elektromagnetes dem Stahlmagneten zu nähern und von demselben zu entfernen, läßt sich die nämliche Wirkung auch auf andere Weise hervorbringen. Man befestigt den Elektromagnet permanent an den Südpol des Stahlmagnetes und sendet intermittirende Ströme durch die Drahtwindungen des Elektromagnetes. Durch jeden Strom wird der Nordpol der Nadel gegen den Südpol des Elektromagnetes abgelenkt, bei jeder Unterbrechung bewegt sich die Nadel wieder zurück. Somit lassen sich Ablenkungen in eben so rascher Folge hervorbringen, als der galvanische Strom geschlossen oder unterbrochen wird.

Diese Art, die Nadel abzulenken, ist vortheilhafter, als die erstere; denn im Momente der Unterbrechung des Contactes entsteht in den Windungen des Elektromagnetes ein directer Extrastrom, welcher den Magnetismus der Pole des Elektromagnetes steigert und zum großen Theil zur Verschiebung des Südpoles des Stahlmagnetes beiträgt.

Fig. 8 stellt eine zum Zweck eines Relais dienende Anordnung der Magnete dar. An dem Südpol eines kräftigen Hufeisenmagnetes sind die Pole eines Elektromagnetes befestigt. Zwischen den Schenkeln des letzteren erhebt sich eine Armatur P in Form eines verticalen Stäbchens aus weichem Eisen, welche um ein am Nordpol des permanenten Magnetes angebrachtes eisernes Scharnier beweglich ist. Diese Armatur stellt demnach selbst einen permanenten Nordpol dar. Sendet man nun eine Reihe unterbrochener Ströme durch die Windungen des Elektromagnetes, so oscillirt das Stäbchen P im Sinne der oben erwähnten Bewegungen der Magnetnadel. Bei jedem Strom wird dasselbe nach dem Südpol des Elektromagnetes hingezogen, bei jeder Unterbrechung des Stromes nach der entgegengesetzten Richtung abgestoßen. Es genügt, die Stromrichtung zu ändern, um das Stäbchen in entgegensetztem Sinne oscilliren zu lassen. Zu beiden Seiten des freien Endes des Stäbchens sind Metallschrauben angebracht, um den zum Betrieb eines Relais erforderlichen Contact herzustellen und die Oscillationen einzugrenzen.

Relais, welche nach vorstehendem Princip construirt sind, besitzen nach D'Arlincourt folgende Vortheile. In Folge des permanenten Magnetismus des Stäbchens und der Beschaffenheit der die Oscillationen desselben bedingenden Kräfte, wird die Wirksamkeit des Apparates durch den Einfluß des rückständigen Magnetismus weder gestört noch geschwächt. Die Thätigkeit des Apparates ist von der Richtung und Intensität des Stromes unabhängig. Er arbeitet, ohne einer Regulirung zu bedürfen, und gestattet ohne Schwierigkeit eine Umkehrung der Bewegung. Es ist möglich, ohne die Transmissionsgeschwindigkeit zu vermindern, die Zahl der Apparate auf schlechten Telegraphenrouten zu vermehren und die letzteren auf diese Weise zu verbessern. Das Stäbchen oscillirt mit solcher Schnelligkeit, daß die Depeschenbeförderung mit Hülfe dieses Relais so vor sich geht, wie bei directer Communication.

D'Arlincourt war im Stande, durch Anwendung seines Relais, eine Depesche von Paris direct nach Marseille mittelst eines autographischen Apparates zu senden, wobei die Transmissionsgeschwindigkeit derjenigen des Hughes'schen Apparates gleich kam. Mit Hülfe seines in Paris eingeschalteten Relais gehen Telegramme von Marseille nach London.

XXXVI.

Ueber die Mittel, die Wohnhäuser gegen die durch Gasröhren &c. hervorgerufenen Gefahren des Blitzschlages zu schützen; von W. de Fonvielle.

Nach den Comptes rendus, t. LXXIV p. 676, 715; März 1872.

Mit Bezugnahme auf die (im vorhergehenden Heft dieses Journals S. 29 von Wilde mitgetheilten) eigenthümlichen Umstände, unter welchen der Blitz im Jahr 1861 in eine Baumwollspinnerei zu Oldham, im Jahr 1863 in die St. Paulskirche zu Kersall-Moor und am 4. Januar 1872 in die Kirche zu Crumpsall einschlug, erblickt de Fonvielle in diesen Unfällen eine glänzende Rechtfertigung der physikalischen Principien, welchen die (französische) Akademie der Wissenschaften in der Instruction über die Blitzableiter vom Jahr 1823 Ausdruck verliehen hat. Die betreffende Stelle dieser Instruction lautet: „Wenn das Gebäude welches mit einem Blitzableiter versehen werden soll, einigermaßen bedeutende Metallkörper enthält, z. B. bleierne Platten welche den First und die Dachkanten bedecken, metallene Dachrinnen, lange Eisenstangen welche zur Verstärkung irgend eines Theiles des Gebäudes dienen, so müssen sie alle mit dem Blitzableiter in Verbindung gesetzt werden. Würde dieses unterbleiben und die Continuität des Blitzableiters irgend wie aufgehoben, oder würde er nicht ganz frei mit dem Erdboden communiciren, so könnte möglicher Weise der Blitz mit zerschmetternder Gewalt auf irgend einen der genannten Metallkörper überspringen."

An vorstehendes Actenstück knüpft de Fonvielle folgende Bemerkung:

„Diese von der Akademie der Wissenschaften im Jahr 1823 adoptirte Instruction über die Anlage von Blitzableitern ließe sich nun leicht durch weitere Vorschriften ergänzen, welche der damalige Berichterstatter der physikalischen Section, Gay Lussac, gewiß hinzugefügt haben würde, wenn zu jener Zeit Gasröhren existirt hätten. Die sich mehrenden Unfälle der genannten Art beweisen die dringende Nothwendigkeit, eine so bedauerliche Lücke auszufüllen. Ich erlaube mir daher, die Akademie darauf aufmerksam zu machen, wie nothwendig es ist, die Architekten auf die Gefahren hinzuweisen, welche die nur zu sehr verbreitete Gewohnheit mit sich bringt, Gasröhren in der unmittelbaren Nähe von Blitzableitern anzuordnen. Ueberdieß dürfte es nöthig seyn sich zu versichern daß die Gasröhren, ohne Unterbrechung ihres Zusammenhanges und ohne be-

merkenswerthe Verminderung ihrer Leitungsfähigkeit, sich bis in den feuchten Erdboden erstrecken.

Meines Erachtens sollte die Aufmerksamkeit der Architekten ganz besonders auf den Schutz der Gasmesser (compteurs) hingelenkt werden. Dieser Apparat sollte immer so nahe wie möglich an dem gemeinschaftlichen Wasserreservoir und so entfernt wie möglich von der Wetterseite des Gebäudes angebracht werden. Außerdem würde es rathsam seyn, von der unmittelbaren Nachbarschaft des Gasmessers jede Anhäufung von Stoffen brennbarer und explosiver Natur fern zu halten.

Obgleich die Regenkandel und Dachrinnen geringere Gefahr darbieten, weil sie keinen ganz verbrennbaren Stoff in ihrem Inneren verbergen, so sollten doch die nämlichen Principien so viel wie möglich auch auf sie in Anwendung gebracht werden. Es empfiehlt sich daher, darüber zu wachen, daß die Regenkandel oder Ablaufröhren bis in die Straßenrinne oder wenigstens bis an den Boden sich erstrecken. Jedenfalls sollte man den Architekten dringend an's Herz legen, darauf zu achten, daß die Blitzableiter nicht durch die Gewitterregen mit den Dachrinnen in Verbindung gesetzt werden können und zwar in Folge des ungenügenden Zustandes oder der Verstopfung der Ablaufröhren."

XXXVII.

Analytische und pyrometrische Werthbestimmung der Graphite; von Dr. Carl Bischof.

Man hatte bisher zur Ermittelung des relativen Werthes der mehr oder weniger unreinen Graphite, welche im Gegensatze zu den nahe reinen, krystallisirten, zur Bleistiftfabrication dienenden, vornehmlich in der Pyrotechnik Verwendung finden, die Höhe des Kohlenstoffgehaltes fast einzig als entscheidend angenommen.

Einer solchen Bestimmung kommt, wie sich nach einer eingehenderen Untersuchung nachweisen lassen wird, keine Entscheidung zu, und sie hat nur insofern Werth, als der Kohlenstoff, resp. Graphit, den eigentlichen gesuchten Bestandtheil in diesem für gewisse Anwendungen so unersetzlichen Naturproducte ausmacht. — So bilden denn die Werthermittelungen der Graphite die Methoden zur Kohlenstoffbestimmung, und zwar hat man dabei den praktischen Gesichtspunkt einer leichten und

schnellen Ausführbarkeit (gegenüber der wissenschaftlichen Bestimmungsweise der organischen Analyse oder mittelst Chromsäure ꝛc.) beobachtet.

H. Schwarz[29] empfiehlt zu dem Zwecke, daß man die abgewogene Menge Graphit mit überschüssigem Bleioxyde in gut bedecktem Tiegel glühe und aus dem erhaltenen Bleiregulus den Gehalt an reinem Graphit berechne.

Gintl,[30] welcher die nach diesem Verfahren gewonnenen Resultate zu schwankend fand und im Allgemeinen zu hoch, da Eisen und Silicium gleichzeitig reducirend auf das Bleioxyd wirken, auch alles Blei nicht immer zu einem einzigen Regulus zusammenfließe, hat zwei andere Methoden empfohlen. Er führt den Kohlenstoff der fraglichen Graphitsorten in Kohlensäure über, und bestimmt letztere aus dem Verluste entweder direct oder indirect. Im ersten Falle schmilzt Gintl den Graphit in einem abgewogenen Glasröhrchen mit Bleioxyd, im letzten Falle mit Salpeter in einem Tiegel.

Stolba,[31] der die einfachste Methode befolgte, verbrennt den Graphit an der Luft, wobei nur die unerläßliche Bedingung zu beobachten ist, daß das Verbrennen bei größtmöglicher Erhitzung geschehe.

„Der fein zertheilte, entwässerte und gewogene Graphit wird in einem Platintiegel der stärksten Hitze einer Bunsen'schen Gaslampe ausgesetzt und der durchbohrte Deckel auf dem geneigten Tiegel so angebracht, daß ein lebhafter Luftzug im Tiegel entsteht. Wird dabei die Oberfläche des Graphites zeitweilig erneuert durch Rühren mit einem Platindraht, so reichen 3 — 4 Stunden zur völligen Einäscherung von $^1/_2$ Gramm Graphit hin."

Stolba macht darauf aufmerksam, daß hierbei der Kohlenstoffgehalt um ein Weniges höher ausfällt, als er wirklich ist, weil manche im Graphit enthaltene Silicate die letzten Wasserantheile nur bei sehr lang anhaltendem Glühen abtreten, und ferner namentlich die schuppigen Graphitsorten Glimmer enthalten, welcher wegen seines Fluorgehaltes beim Glühen etwas Fluorkiesel entwickelt.

Er fügt ergänzend hinzu:

„Diese Methode hat das Angenehme, daß die Mineralstoffe in einer Form zurückbleiben, welche ihre genaue Untersuchung ermöglicht und dieses ist sehr wichtig, da die Beschaffenheit der Beimengungen des

---

29 Polytechn. Journal, 1864, Bd. CLXXI S. 77.
30 Polytechn. Journal, 1868, Bd. CLXXXIX S. 234.
31 Polytechn. Journal, 1870, Bd. CXCVIII S. 213.

Kohlenstoffes im Graphit für manche Zwecke die Anwendung des Graphites entscheidet."

Im Anschluß an die beschriebene Methode dürfte eine nähere Beleuchtung der letzten Bemerkung nicht ohne Interesse seyn.

Nehmen wir zwei Graphite, von denen aus der Erfahrung im Großen in festgestellter Weise bekannt ist, daß sie sich bei der pyrotechnischen Anwendung wesentlich verschieden verhalten. Ich wählte dazu den Ceyloner und Passauer Graphit, ersteren wie er als vorzügliches Tiegelmaterial im Handel vorkommt, und letzteren von ausgezeichneter Qualität, deren Kohlenstoff- und Aschengehalt nicht sehr verschieden war; beide wurden von Mène analysirt, dem wir eine ganze Reihe von Analysen der bekanntesten Graphitsorten verdanken.[32]

Mène verbrannte die Graphite in einer Platinschale innerhalb der rothglühenden Muffel eines Probirofens, und die erhaltene Asche wurde nach dem bei der Analyse von natürlichen Silicaten gebräuchlichen Verfahren mittelst kohlensauren Natrons aufgeschlossen.

Procentische Zusammensetzung des bei 120° C. getrockneten Graphites

	von der Insel Ceylon (aus dem Handel)		von Passau in Bayern	
Kohlenstoff	68,30		73,65	
Thonerde	11,00		4,67	
Kieselsäure	13,33		15,40	
Kalk, Magnesia	—	26,50 Asche	0,44	22,15 Asche
Eisenoxyd	2,17		1,22	
Alkalien und Verlust	—		0,42	
flüchtige Bestandtheile	5,20		4,20	
	100,00		100,00	
spec. Gewicht	2,266		2,311	

Pyrometrische Werthbestimmung beider Graphite.

Der Ceylongraphit, welcher sich durch einen starken metallischen Glanz und seine charakteristische Großblätterigkeit auszeichnet, läßt sich nur mühsam und ganz allmählich fein zerreiben, indem er sich in immer neue, unzählige Blättchen zertheilt. Der Passauer Graphit bildet dagegen ein schwarzes Pulver mit feinen glänzenden Schüppchen und rundlichen Körnchen, das sich unter merklichem Knirschen ungleich leichter und eher zu einem Mehl (welches funkelt) zerreibt.

Als die zerkleinerten Graphite über der Berzelius-Lampe in einem offenen Platinschälchen geglüht wurden, erschien der Passauer am leich-

32 Polytechn. Journal, 1867, Bd. CLXXXV S. 373.

testen verbrennlich, jedoch reichte, auch bei länger fortgesetztem Glühen, die Temperatur der Lampe nicht aus, um die Graphite vollständig einzuäschern.

Beide Graphite, gleich feinst zerrieben, davon gleiche Mengen abgewogen, diese zu gleichen kleinen Pyramiden geformt und bis zur völligen Schmelzhitze des Platins in einem verschlossenen Tiegel erhitzt:

sind im Wesentlichen unverändert. Bilden noch eine lose, mürbe Masse.

Der Ceyloner Graphit zeigt reichlich die metallisch glänzenden Blättchen; der Passauer ist mehr erdig, schwarz.

Dieselben Proben demselben hohen Hitzegrade wiederholt ausgesetzt, war das Resultat dasselbe.

Graphite, versetzt mit Thon.

Werden die beiden feinst zertheilten Graphite mit einer vorwiegenden Menge feuerfesten Thones vermengt, nämlich auf 100 Gewichtstheile des Mühlheimer Thones (Normalthon Nr. IV) je 25 und 12½ Theile Graphit, hierauf nach innigster Mischung Proben daraus geformt und dieselben der Platin-Schmelzhitze ausgesetzt, so ergibt sich:

Ceyloner Graphit 12½ Proc.	Passauer Graphit 12½ Proc.
ist außen hellblau, leise glasirt.	mehr hellblau, umrindet und von Bläschen erfüllt.
Der Bruch ist wenig porig und nicht glänzend (bis auf einige Graphitblättchen).	Der Bruch ist porig-höhlig, glänzend.
Noch höher den Hitzegrad gesteigert bis zur Schmelzung:	
— ist die Form der Probe noch erkennbar.	— ist zerflossen.
Ceyloner Graphit 25 Proc.	Passauer Graphit 25 Proc.
— ist dunkelblau, stärker glasirt.	— dunkelblau, völlig umrindet und auch reichlich von Bläschen durchdrungen.
Der Bruch ist günstiger: noch ziemlich lose und von glänzenden Graphitblättchen erfüllt.	Der Bruch ist nur porig-löcherig und nicht glasirt.
Wiederholt demselben sehr hohen Hitzegrad unterworfen:	
— ist unvollständig umflossen von einer hellen Schlacke.	— stärker umflossen von schwarzer Schlacke.
Der Bruch noch wenig fest, zeigt eine hellere Masse, die mit Glimmerblättchen reichlich übersäet ist.	Der Bruch zeigt eine schwarze, lavaartige Masse.

Die tiefere pyrometrische Stellung des Passauer Graphites gegen den Ceyloner gibt sich somit unzweifelhaft beim Versetzen mit dem bezeichneten feuerfesten Thone zu erkennen.

Ein charakteristisches Resultat tritt uns hier entgegen, ein an ein- und derselben Probe vereinigtes Bild der specifischen Wirksamkeit einestheils der Flußmittel und anderntheils der Kohle. Während die Glühproben mit dem größeren Graphitzusatz äußerlich eine größere Glasirung oder resp. völligere Umrindung zeigen, läßt das Innere oder der Bruch der Proben umgekehrt mit dem größeren Graphitzusatz geringere Merkmale der Erweichung wahrnehmen.

Die Erklärung dieser Erscheinung liegt nicht ferne. Außen, wo die Kohle wegbrennt, concentriren sich die flußbildenden Bestandtheile des Graphites; innen, wo sie erhalten bleibt, tritt deren intensive Wirksamkeit an sich in den Vordergrund. Eine Vermehrung des Graphites bewirkt daher in ersterem Falle eine relative Vermehrung der Flußmittel, und in letzterem Falle steigert sich mit der absoluten Kohlenmenge auch deren Einfluß. Daß in der Praxis bei fortgesetztem Glühen und so stetiger Aenderung der bezeichneten Verhältnisse, ein Annähern an ersteren Fall mehr stattfindet, ist einleuchtend.

Einen noch deutlicheren Ausdruck in bestimmten Zahlen liefert die Berechnung des Feuerfestigkeitsquotienten (wobei der Kohlenstoffgehalt des Graphites außer Betracht bleibt) mit Zuhülfenahme der entsprechenden Sauerstoffmengen aus der Analyse des Mühlheimer Thones.

Für einen Zusatz von 12½ Procent Graphit (auf 100 Mühlheimer Thon 12½ Graphit)

Ceyloner	Passauer
Feuerfestigkeitsquotient = 3,87	= 3,69
auf 100 Mühlheimer Thon 25 Graphit	
Feuerfestigkeitsquotient = 3,81	= 3,42

Der Feuerfestigkeitsquotient oder die Schwerschmelzbarkeit nimmt ab mit dem größeren Graphitzusatz. Diese Abnahme ist bei dem Ceyloner Graphit verhältnißmäßig eine wesentlich geringere.

Andererseits bestätigen ganz folgerecht die Feuerfestigkeitsquotienten den gefundenen pyrometrischen Abstand zwischen dem Ceyloner und Passauer Graphit zu Gunsten des ersteren, wie auch zugleich die pyrometrische Beobachtung die (aus den Zahlen nur anschaulicher sich ergebenden) Differenzen des vermehrten oder verminderten Graphitzusatzes nicht verkennen läßt.

Die größere Unverbrennlichkeit des Ceyloner Graphites gegenüber dem Passauer zeigte sich auch zum Theil beim Versuche resp. Zusatze

des feuerfesten Thones, wenn nur die Bedingung erfüllt wurde, daß beide Graphite sich in gleich feinem Zustande befinden. Daß die Kohle aber relativ mit in Betracht zu ziehen ist, zeigt uns das Innere der Proben.

Graphite, versetzt mit Kieselsäure.

Noch unverkennbarer wird das verschiedene Verhalten der beiden Graphite hervorgekehrt, wenn man sie mit chemisch reiner Kieselsäure versetzt und zwar in den günstigst ausprobirten Verhältnissen: auf 100 Gewichtstheile Kieselsäure je 20 und 40 Theile des bei 100° C. getrockneten Graphites.

Die abgewogenen feinst pulverisirten Gemengtheile werden innigst, erst trocken und dann im breiartigen Zustande, durch einander gemengt, dann wieder getrocknet und zerrieben, daraus Proben in Gestalt kleiner Cylinder geformt, und diese geglüht. Dazu genügt die Gußstahl-Schmelzhitze, denn ein höherer Hitzegrad, in welchem die Proben bereits völlig zusammenschmelzen, verwischt etwaige Unterschiede.

Ceyloner Graphit	Passauer
20 Proc.	20 Proc.
— ist ohne Glasirung, von reiner, hellgrauer Färbung.	— ohne Glasurrinde; doch zeigen sich glasig-glänzende Stellen.
Der Bruch ist mürbe, lose.	Bruch fest.
Erhaltene Graphitblättchen sind noch häufig zu bemerken.	Innerer Kern dunkler, enthält noch unverbrannten Graphit.
Ceyloner Graphit	Passauer
40 Proc.	40 Proc.
— ist ohne Glasirung.	— völlig von einer glasglänzenden Rinde eingehüllt.
Probe mürbe und lose, von Graphitblättchen reichlichst erfüllt.	Innerer Kern schwarz, doch fest und lavaähnlich.

Die geringere Qualität des Passauer Graphites tritt damit recht entschieden gekennzeichnet auf durch seine augenfällig leichtere Schmelzbarkeit, wie auch größere Verbrennlichkeit.

Graphit-Aschen.

Glüht man die beiden Graphite in lebhafter Rothglühhitze in einem Platintiegel, so verbrennt in Bestätigung obiger Andeutung der Passauer wesentlich rascher und leichter als der Ceyloner, welcher letztere hartnäckig noch glänzende Blättchen zeigt, die erst nach wiederholtem Zerreiben und Glühen bis auf einzelne zurückbleibende Glimmerblättchen verschwinden. Der Ceyloner Graphit hinterläßt so eine braune, wenig

glimmerhaltige und merklich knirschende Asche; der Passauer eine röthlichgelbe, reichlich glimmerhaltige und recht merklich knirschende.

Die pyrometrische Prüfung der Aschen ergibt:

In dunkler Rothglühhitze ist bei keiner Asche eine Schmelzung eingetreten. Der Bruch ist noch erdig, körnig. Steigert man den Hitzegrad bis zur hellen Rothglühhitze, annähernd bis zur Schmelzhitze des Gußeisens, so:

bläht sich die Asche des Passauer Graphites zu einer dunkelgrauen, glasglänzenden Blase auf; bei der Asche des Ceyloner Graphites ist hingegen die Form der Probe noch vollkommen erhalten. Der Bruch der braun gefärbten, körnigen Masse ist ein erdiger.

Die Asche bekundet demnach die größere Schwerschmelzbarkeit zu Gunsten des Ceyloner Graphites in diesem Falle am evidentesten und in recht bedeutendem Abstande von dem Passauer Graphit.

Die Asche des Ceyloner Graphites schmilzt erst in völliger Gußstahlschmelzhitze zu einer glänzend blasigen Schlacke.

Wir wollen nun versuchen, auf die vorstehenden pyrometrischen Resultate die Probe zu machen mittelst Berechnung des Feuerfestigkeitsquotienten aus den analysirten Graphiten selbst, resp. deren Beimengungen.

Berechnung der entsprechenden Sauerstoffmengen und der chemischen Zusammensetzung exclus. der verbrennlichen und flüchtigen Bestandtheile.

Ceyloner Graphit			Passauer Graphit		
Thonerde	11,00	5,126 O^3	4,67		2,176 O^3
Kieselsäure	13,33	7,109 „	15,40		8,213 „
Kalk, Magnesia	—		0,44 . .	0,176*	
Eisenoxyd	2,17 . .	0,434** . . 1,302 „	1,22 . .	0,244**	0,491 . . 1,473 „
Alkalien und Verlust	—		0,42 . .	0,071***	

Gibt chemische Formel:

3,94 (Al^2O^3, 1,59 SiO^3) + RO 1,48 (Al^2O^3, 3,77 SiO^3) + RO

Gibt Feuerfestigkeitsquotienten:

Ceyloner	Passauer
2,83	0,39

* Als Magnesia berechnet, da nach einer früheren Analyse von Berthier nur diese Erde gefunden wurde.

** Als Oxydul berechnet.

*** Als Kali berechnet.

Man sieht sofort, wie das günstige Verhältniß für die Asche des Ceyloner Graphites sich für den Passauer in's Gegentheil — weniger Thonerde und mehr Kieselsäure auf dieselbe Flußmittelmenge — umkehrt.

Während also die Aschenbestandtheile für den Ceyloner Graphit in pyrometrischer Hinsicht den so gesuchten Grünstädter feuerfesten Thon noch übertreffen, sinkt für die Aschenbestandtheile des Passauer Graphites die Feuerfestigkeit beträchtlich unter die Thone welche überhaupt noch im Handel als feuerfeste gelten. Während letztere Aschenbestandtheile daher als entschiedenes Flußbeförderungsmittel sich geltend machen müssen, können erstere gewissermaßen als Erhöhungsmittel der Feuerfestigkeit dienen.

So zutreffend diese Bestätigung zwischen den Versuchen und der theoretischen Berechnung ist, so können wir doch nicht dabei stehen bleiben, denn ein sachverständiger, alle Verhältnisse erwägender Beurtheiler wird einwenden, daß bei dieser Rechnung der Hauptfactor, der graphitische Kohlenstoff (weßhalb man eben den Graphit zusetzt) ganz unberücksichtigt gelassen wurde.

Die Kohle spielt nämlich als Zusatzmittel zu einem feuerfesten Thone, beispielsweise für Metall-Schmelztiegel, in mehrfacher Hinsicht eine sehr gewichtige Rolle. Sie verhindert erstens selbst den leisesten Anfang einer Oxydation des Metalles, welches als solches keine Verbindung mit den Thonbestandtheilen eingeht. Zweitens aber erhöht die Kohle auch direct die Strengflüssigkeit des Thones, da sie als bekanntlich schwerstschmelzbarer Körper, so lange sie in einiger Menge in einem Thongemenge vorhanden ist, letzteres in der überraschendsten Weise vor Schmelzung schützt, was um so mehr der Fall ist, in je unverbrennlicherem Zustande die Kohle, sey es als solche (wie der Graphit), oder durch möglichst hermetische Einbettung im Thone, sich befindet. Drittens endlich bewirkt der Graphit wegen seiner größeren Wärmeleitung, daß derartige Tiegel einen raschen Temperaturwechsel gut vertragen und das Metall darin eher schmilzt.

Aus den angeführten Gründen ist daher, wenn man von dem Falle absieht wo alles Verbrennliche verbrannt ist und nur die Aschenbestandtheile noch übrig geblieben sind, die Kohle, diese übrigens in Folge der Verbrennung stets sich ändernde Größe, mit in Rechnung zu ziehen, wenn auch in beschränktem Sinne.

Multiplicirt man einfach die bezeichneten Feuerfestigkeitsquotienten mit dem bezüglichen gefundenen Kohlenstoffgehalte, so erhält man:

Ceyloner	Passauer Graphit
193,29	28,72

Auch damit ist die sehr bedeutende Ueberlegenheit des Ceyloner Graphites[33] gegenüber dem Passauer in einem bestimmten Zahlenverhältniß ausgedrückt.

Wir wollen nun auf Grund der in Rede stehenden Graphite, deren Aschen allerdings eine eclatante pyrometrische Verschiedenheit zeigen, das erlangte Resultat kurz zusammenfassen.

Hinsichtlich der Verwendbarkeit des besprochenen Ceyloner und Passauer Graphites als feuerfesten Zusatz z. B. zu einer Tiegelmasse, ist nicht der Kohlenstoffgehalt entscheidend, sondern (in Bestätigung der Behauptung Stolba's) die Beschaffenheit der Beimengungen, welcher allgemeine Ausdruck jedoch dahin zu definiren ist, daß es auf das Verhältniß dieser Bestandtheile unter einander ankommt.

Betrachten wir behufs weiter gehenden und vollständigeren Ueberblickes zwei Graphite, welche analytisch sich bedeutend näher stehen und für die Praxis im Großen deßhalb viel gewichtiger sind, weil sie bei ihrer sonstigen großen Aehnlichkeit doch bei der technischen Verwendung eine wesentliche Verschiedenheit zeigen. Der Gehalt an Kohlenstoff hat gleichfalls zugenommen wie umgekehrt der Aschengehalt abgenommen mit dem pyrometrisch entschieden geringeren Verhalten sowohl nach der Erfahrung in der großen Praxis wie nach den Versuchen im Laboratorium.

Behufs der Analyse wurden die Graphite I und II* bei 110° C. getrocknet.

Der Kohlenstoff- resp. Aschengehalt ward bestimmt durch Verbrennen des Graphites im Platintiegel, der in eine lebhaft glühende Muffel zu stehen kam. Der Graphit II verbrannte leicht, während I mehrmals aufgerieben werden mußte, bis sich constante Aschengewichte ergaben. Den Wassergehalt wie die flüchtigen Bestandtheile bestimmte ich durch starkes Glühen in einem bedeckten Porzellantiegel, welcher in einem kohlehaltigen gleichfalls bedeckten und gut verschmierten Tiegel eingeschlossen war. Für die Analyse der erhaltenen Asche wurde der bei meinen Thonanalysen angegebene Gang befolgt.

---

[33] Zu Gunsten des Ceyloner Graphites ist noch zu beachten dessen charakteristische, fast „nur blätterige" Beschaffenheit und dessen unendliche Zertheilung in stets neue Blättchen beim Zerkleinern, sowie die entschieden größere Unverbrennlichkeit dieser Graphitvarietät.

* Diese Graphite sind böhmische und wurden mir von einem westphälischen Gußstahlwerk zugeschickt, ohne daß ich die Fundorte in Erfahrung bringen konnte.

	I		II	
Kohlenstoff	61,01		69,04	
Thonerde	7,80	35,14	6,85	27,28
Kieselsäure	17,34		14,18	
Magnesia	1,03		0,53	
Kalk	2,56		0,80	
Eisenoxyd	5,54		4,00	
Kali (vorherrschend)	0,87		0,91	
Wasser und flüchtige Bestandtheile	3,24		2,89	
Schwefel	0,51		0,62	
	99,90		99,83	

Berechnung der chemischen Zusammensetzung exclus. der verbrennlichen und flüchtigen Bestandtheile.

I			II		
Thonerde	7,80	3,635 O^3	Thonerde	6,86	3,197 O^3
Kieselsäure	17,34	9,248 „	Kieselsäure	14,18	7,563 „
Magnesia	1,03 . 0,412			0,53 . 0,212	
Kalk	2,56 . 0,731	2,399 O = 7,197 „		0,80 . 0,229	1,396 O = 4,188 „
Eisenoxyd	5,54 . 1,108*			4,00 . 0,800*	
Kali	0,87 . 0,148			0,91 . 0,155	

Gibt: 0,51 (Al^2O^3, 2,54 SiO^3) + RO — 0,76 (Al^2O^3, 2,37 SiO^3) + RO

Feuerfestigkeitsquotient = — 0,20** — = — 0,32**

Vergleicht man die letzteren Formeln mit denen für den Ceyloner und Passauer Graphit, so fällt eine bedeutende Veränderung in den damit ausgedrückten Beziehungen auf. Das Verhältniß zwischen Flußmittel und Thonerde ergibt sich als ein wesentlich verschiedenes von dem, welches wir bei den Thonen finden. Während bei den feuerfesten Thonen die Flußmittel stets einen Bruchtheil von der vorhandenen Menge der Thonerde bilden, tritt hier das Umgekehrte ein. Die Flußmittel überwiegen die Thonerde.

Ferner erscheint beachtungswerth (wie das schon bei dem Passauer Graphit auffällt), daß die Kieselsäure, gegenüber der Thonerde, bezogen auf 1 Theil Flußmittel, gleichfalls beträchtlich überwiegend ist. Mit diesem umgekehrten Verhältnisse bei reichlicher Kieselsäuremenge kehrt sich denn auch das pyrometrische Resultat um: der größere Thonerdegehalt bezeichnet die weniger schwerschmelzbare Graphitasche; oder mit dem größeren Feuerfestigkeitsquotient nimmt die Feuerbeständigkeit nicht zu, sondern ab.

---

* Als Oxydul berechnet.

** Zur Bezeichnung der überwiegenden Flußmittel (umgekehrtes Verhältniß zwischen Thonerde und Flußmittel wie bei den feuerfesten Thonen) ist ein Minuszeichen vorangesetzt.

Dieses bemerkenswerthe Ergebniß entspricht meinen früheren Versuchen,[34] wornach die Thonerde in den dort bestimmt bezeichneten Fällen als Beförderungsmittel der Wirksamkeit der Flußmittel auftritt. Wenn über das im vorliegenden Falle umgekehrte Verhältniß noch ein Zweifel obwalten könnte, so würde die unten folgende directe pyrometrische Aschenbestimmung zur unläugbaren Entscheidung führen.

Pyrometrische Bestimmungen.

Graphite für sich.

Beide Graphite I wie II sind erdig und bilden größere oder kleinere wie festere geballte und losere bereits zu Staub zerfallene Stücke. Die Stücke zeigen stärkeren oder schwächeren Metallglanz. Graphit I ist von dunklerer, kohlschwarzer Färbung; dagegen ist Graphit II mehr bleigrau gefärbt. Beide zerreiben sich mild und ohne Knirschen. Nur feinste glänzende Blättchen (keine größeren) machen sich bei beiden bemerklich.

Als die fein zerriebenen Graphite in heller Rothglühhitze und unter schließlichem Zuleiten von Sauerstoff verbrannt wurden, zeigte sich Nr. I entschieden schwerer verbrennbar. Es hinterblieb eine gelblich gefärbte Asche, welche beim Reiben knirschte. Die Asche von Nr. II ergab deutlich glänzende Glimmerblättchen.

Wie oben die beiden Graphite im verschlossenen Tiegel geglüht, vertrugen sie Platin-Schmelzhitze und selbst wiederholt, ohne eine wesentliche Veränderung geschweige eine Schmelzung zu bekunden.

Graphite, versetzt mit Thon.

Je 25 und 12½ Gewichtstheile des Graphites I wie II mit 100 Th. Mühlheimer Thon versetzt, die Gemengtheile innigst zerrieben, Proben daraus geformt und Platin-Schmelzhitze ausgesetzt, ist:

Graphit I 12½ Prcc.	Graphit II 12½ Proc.
— außen umrindet und von Bläschen durchdrungen.	— außen weniger umrindet und weniger von Bläschen durchdrungen, dunkler von Färbung.
Bruch dicht, kohlig, kaum glänzend.	Bruch mehr porig, kohlig, kaum glänzend.
Graphit I **25 Proc.**	**Graphit II** **25 Proc.**
— außen stärker umrindet und von Bläschen durchdrungen.	— außen stärker (wie I) umrindet und von Bläschen durchdrungen.
Bruch glänzender (wie II), kohlig, dunkler und loser (wie II), nicht glänzend.	Bruch kohlig, dunkler, porig, nicht glänzend.

[34] „Verfahren zur pyrometrischen Werthbestimmung kieselreicher Materialien," im polytechn. Journal, 1870, Bd. CXCVI S. 525, und „theoretische Werthbestimmung der feuerfesten Thone" im Jahrg. 1871, Bd. CC S. 289.

Es lassen sich nur unbedeutende pyrometrische Differenzen zwischen I und II beobachten. Beurtheilt man die Proben nach ihrem Aeußeren: so verhält sich II günstiger wie I; beurtheilt man sie nach dem Bruche: so stellen sich im Ganzen die Proben von I günstiger wie die von II, — welche Beurtheilung daher hier für die Praxis im Großen entscheidend ist. — Die Kohle gibt also bei diesen sonst mehr gleichen Verhältnissen den Ausschlag und zwar in qualitativer Hinsicht,[35] da im Gegentheil bei II die Menge der Kohle zugenommen hat.

Vergleicht man die beiden Graphite hinsichtlich des vermehrten oder verminderten Zusatzes, so nimmt sowohl bei I wie bei II mit dem vermehrten Zusatze das äußere Abfließen zu, was auch mittelst der Berechnung des Feuerfestigkeitsquotienten zu erweisen ist. Wir erhalten nämlich:

Graphit I	Graphit II
12½ Proc.	12½ Proc.
Feuerfestigkeitsquotient = 3,01	3,34
Graphit I	Graphit II
25 Proc.	25 Proc.
Feuerfestigkeitsquotient = 2,44	2,92

Im Ganzen finden wir analog den obigen dieselben charakteristischen Resultate wieder: die größere äußere Verschlackung und die innere erhöhte Feuerbeständigkeit (mehr kohliges Ansehen und geringere Verdichtung) mit den vermehrten Graphitmengen.

Graphite, versetzt mit Kieselsäure.

Wie oben 100 Theile reiner Kieselsäure mit je 20 und 40 Theilen des bei 100° C. getrockneten Graphites innigst vermischt, daraus Cylinderproben geformt und dieselben der Gußstahlschmelzhitze ausgesetzt, ist:

Graphit I	Graphit II
20 Proc.	20 Proc.
— ohne Glasirung mit noch körnigem Ansehen.	— deßgl. wie bei I.
Bruch wenig fest, dunkler Kern kaum zu bemerken.	— deßgl. wie bei I.
Graphit I	Graphit II
40 Proc.	40 Proc.
— nicht glasirt, zeigt nur glänzende Stellen.	— stark glasirt.
Bruch kohlig, schwarz, erdig.	Bruch kohlig, schwarz, mehr dicht.

[35] Dabei ist an die gefundene größere Unverbrennlichkeit des Graphites I zu erinnern.

Die höhere Stellung des Graphites I wie die tiefere des Graphites II ist evident.

Vergleichen wir die böhmischen Graphite I und II mit dem Ceyloner und Passauer Graphit, so ist ersterer den böhmischen wesentlich voranzusetzen; der Passauer dagegen steht tiefer als dieselben.

Graphit-Aschen.

Die durch Verbrennen in der Muffel erhaltenen Aschen wurden mit Wasser angemacht und kleine Cylinder daraus geformt.

Nachdem die Proben zwei Stunden lang dunkler Rothglühhitze in einem gewöhnlichen eisernen Stubenofen ausgesetzt worden, war keine der beiden Aschen geschmolzen und sie erscheinen noch erdig-körnig.

Als durch vermehrten Zug der Hitzegrad höher gesteigert wurde, bis zur hellen Rothglühhitze und so weit daß Gußeisen zu schmelzen begann, trat innerhalb 20 Min. ein Schmelzen ein. Die Asche von I ließ noch die Cylinderform erkennen, die Oberfläche der Probe ist glatt und glänzend. Dagegen ist die Asche von II im Begriffe tropfenförmig zu zerfließen; die auch mehr glänzende Oberfläche derselben zeigt warzige Auftreibungen.

In 25 Minuten sind bei derselben Erhitzung beide Aschen zu einer eisenfarbenen Schlacke zusammengeschmolzen; doch ist die von I unverkennbar zähflüssiger wie die von II, indem erstere eine geschlossene, letztere eine ausgeflossene Blase bildet.

Schlußresultate.

1) Bei den Graphiten ist — hinsichtlich ihrer Verwendbarkeit als feuerfesten Zusatz — die quantitative Ermittelung des Kohlenstoffes einerseits oder der Beimengungen andererseits nicht maaßgebend, — unter der selbstverständlichen Voraussetzung daß keine außergewöhnlichen Differenzen (welche allerdings sehr bedeutend seyn können) zwischen diesen Bestandtheilen obwalten.

Weder die größere oder geringere Menge des Kohlenstoffes, noch die der Beimengungen, selbst wenn erstere nach vorstehendem Beispiele 8 Proc. beträgt, ist entscheidend.

2) Vielmehr kommt es auf die Qualität der accessorischen Bestandtheile resp. auf das Verhältniß der Thonerde zu den Flußmitteln an (welches, wenn ein umgekehrtes wie bei den feuerfesten Thonen, um so beachtungswerther ist), nebst dem eventuell ergänzenden, dem der Thonerde zur Kieselsäure.

3) Die Beschaffenheit der Kohle, deren größere oder geringere Unverbrennlichkeit, spielt eine Rolle mit; doch erst in zweiter Linie. Bei

gleichen oder sehr ähnlichen Gesammtverhältnissen ist der Qualität des Kohlenstoffes ein Ausschlag beizumessen.

4) Die genaue chemische Analyse gibt in der Regel einen ganz bestimmten Anhalt wie sichere Führung. Wenn die Analyse gleichkommende, sich compensirende Werthe nachweist, so ist als praktisches Kriterium der pyrometrische Versuch zu Rathe zu ziehen.

5) Die Ausführung beider Untersuchungen, der analytischen wie pyrometrischen, wenn auch nicht immer beide unbedingt erforderlich sind, empfiehlt sich wegen der schließlichen stetigen Controlle. Eine Uebereinstimmung zwischen dem analytischen und pyrometrischen Resultat bildet die Probe der Richtigkeit, wie ein Nichtübereinstimmen unzweideutig auf Beobachtungsfehler schließen läßt.

Wiesbaden, Ende März 1872.

XXXVIII.

Ueber das Vernickeln der Metalle auf galvanischem Wege; von Prof. Böttger.

Aus Böttger's polytechnischem Notizblatt, 1872, Nr. 7.

Das Vernickeln der Metalle auf galvanischem Wege, insbesondere des Kupfers, Messings und Neusilbers, findet in Folge der Eigenschaft des Nickels, an der atmosphärischen Luft sich nicht zu oxydiren, noch auch seine schöne weiße, dem Platin ziemlich nahe stehende Farbe im Mindesten einzubüßen, gegenwärtig in Künsten und Gewerben eine sehr ausgebreitete Anwendung. Dieses Ergebniß hat man unstreitig der Entdeckung, resp. Empfehlung eines Nickel-Doppelsalzes, nämlich des schwefelsauren Nickeloxydul-Ammoniaks zu verdanken, welches, wie die Erfahrung gelehrt, unter sämmtlichen Nickelsalzen sich zu besagtem Zwecke am brauchbarsten erwiesen hat. Sehr auffallend ist es aber, wie diese Erfahrung so lange ungekannt und unbenutzt hat bleiben können, da bereits vor 30 Jahren schon die Aufmerksamkeit des wissenschaftlichen wie technischen Publicums auf diesen Gegenstand von mir gelenkt worden ist. Ebenso auffallend ist es, wie man in der allerneuesten Zeit in Amerika und England (unter Anderen dem Dr. Isaac Adams u. s. w.) sogar Patente auf ein Vernickelungsverfahren der Metalle hat ertheilen können, welches von mir bereits vor 30 Jahren

entdeckt und der Publicität übergeben worden! Es geht hier mit dem Vernickelungsverfahren gerade so, wie mit dem gleichfalls von mir entdeckten Verfahren der sogenannten Verstählung der Metalle auf galvanischem Wege, auf welches Verfahren ein französischer Industrieller ein Patent sich hat ertheilen lassen, ohne denjenigen auch nur mit einer Sylbe zu erwähnen, der die Ausscheidung des mit so merkwürdigen Eigenschaften begabten Eisens auf elektrolytischem Wege zuerst gelehrt. [36]

Da die Redactoren der technisch-chemischen Zeitschriften, welche Vernickelungsverfahren neuerdings zur Sprache gebracht, diese Thatsache völlig übersehen und der Ansicht sind, als gehe der Vorschlag, sich des schwefelsauren Nickeloxydul-Ammoniaks als des geeignetsten Salzes zum galvanischen Vernickeln der Metalle zu bedienen, von Edm. Becquerel aus, und habe dieser auch schon vor 8 Jahren (man vergl. Comptes rendus t. LV p. 18 [37]) die Aufmerksamkeit der Chemiker und Physiker darauf gelenkt, und auch Hr. Klein in den Comptes rendus t. LXX p. 1386 [38] gelegentlich der Besprechung des in der kaiserl. Staatspapierdruckerei in Petersburg angewandten Vernickelungsverfahrens, sich auf die Becquerel'sche Methode beruft, so bleibt mir, um mir die Priorität dieses Verfahrens zu wahren, nichts weiter übrig, als den von mir seiner Zeit in Erdmann's Journal für praktische Chemie Bd. XXX S. 267 (d. h. Jahrg. 1843, Bd. III) veröffentlichten Aufsatz hier noch einmal vollständig und wörtlich folgen zu lassen: [39]

Einige Bemerkungen über das Vernickeln und Platiniren der Metalle auf galvanischem Wege.

„Seitdem man angefangen, die Naturwissenschaften mehr für das praktische Leben auszubeuten und in Künsten sowohl wie in Gewerben eine rationellere Praxis einzuführen, darf es uns nicht mehr wundern, daß selbst Männer, die sonst nur rein speculativen Untersuchungen zugänglich waren, gegenwärtig nicht selten mit großem Eifer und großer Ausdauer auch die praktischen Seiten der Naturwissenschaft zu cultiviren angefangen. Aller Orten beschäftigt man sich, wie bekannt, gegenwärtig

---

36 Man vergl. „Beiträge zur Physik und Chemie." Von Professor Dr. Rud. Böttger. Heft 3. S. 17. Frankfurt a. M. 1846; im Verlag von J. D. Sauerländer. (Aus Poggendorff's Annalen der Physik, 1846 Nr. 1, mitgetheilt im polytechn. Journal Bd. XCIX S. 296.

37 Polytechn. Journal, 1862, Bd. CLXV S. 374.

38 Polytechn. Journal, 1870, Bd. CXCVII S. 434.

39 Um Herrn Prof. Böttger gerecht zu werden, reproduciren wir diesen Aufsatz, welcher aus den Annalen der Chemie und Pharmacie, Septbr. 1843, S. 342 im polytechn. Journal Bd. XC S. 365 aufgenommen wurde.

A. d. Red.

mit der Vervollkommnung der Galvanoplastik, der Galvanographie und der Kunst, auf galvanischem Wege Ueberzüge edler Metalle auf unedlen zu erzeugen. Die letztere Kunst namentlich hat, seitdem uns Elkington und Ruolz auf eine neue Classe von Salzen aufmerksam gemacht, die bei ihrer galvanischen Zerlegung behufs der Vergoldung, Versilberung und Verkupferung der Metalle zuvor kaum geahnte Resultate hervorgehen ließen, einen solchen Höhepunkt schon jetzt, seit der so kurzen Zeit ihres Auftretens, erreicht, daß man meinen sollte, es bliebe der Forschung in diesem praktischen Gebiete des Galvanismus kaum noch etwas zu entdecken übrig. Daß dem aber nicht ganz so sey, ergibt sich unter Anderem daraus, daß bis jetzt noch kein vollkommen geeignetes Nickel- und Platinsalz aufgefunden wurde, welches zum Vernickeln und Verplatiniren unedler Metalle vorzugsweise zu verwenden gewesen wäre. Die Erfahrung hat nämlich gelehrt, daß eine Verbindung des Cyannickels mit Cyankalium nach der Angabe von Ruolz in dieser Hinsicht keineswegs zum Ziele führt und zwar eben so wenig, wie das von ihm empfohlene Platinsalz. Aus einer großen Reihe deßhalb besonders angestellter Versuche glaube ich indeß gefunden zu haben und versichern zu können, daß unter allen bekannten Nickelsalzen keines so sehr sich zum Vernickeln, namentlich des Kupfers und Messings, eignet, als das schwefelsaure Nickeloxydul-Ammoniak, wenigstens muß das von Ruolz empfohlene Cyannickel-Kalium in dieser Hinsicht ganz in den Hintergrund gegen dieses Salz treten. Selbst bei einer sehr lange andauernden constanten Stromwirkung sieht man ein Kupferblech unter einer Auflösung von schwefelsaurem Nickeloxydul-Ammoniak stets mit spiegelglänzender, fast silberweißer Farbe hervorgehen. Auf diese Weise habe ich schon nach $^1/_2$ stündiger Einwirkung eines nicht gar starken galvanischen Stromes eine bedeutende Ablagerung von Nickel auf Kupfer zu Wege gebracht, so zwar, daß dadurch eine gewöhnliche, an einem Coconfaden aufgehängte Magnetnadel mit Heftigkeit aus dem magnetischen Meridian abgelenkt werden konnte. Ein Tropfen gewöhnlicher Salpetersäure, auf den Nickelüberzug gebracht, zeigte innerhalb einer gewissen Zeit keine sichtbare Einwirkung auf das darunter befindliche Metall, während ein unter einer Goldsolution eben so lange der Stromwirkung ausgesetzt gewesenes Kupferblech von der Salpetersäure fast augenblicklich noch angegriffen wurde, woraus man schließen darf, daß das galvanisch ausgeschiedene Nickel schneller, inniger und gleichförmiger das Kupfer bekleidet, als das auf demselben Wege ausgeschiedene Gold. Da nun bekanntlich das reine Nickel beinahe eben so strengflüssig ist wie das Iridium und Mangan, überhaupt außer vor dem

Knallgasgebläse durch kein Feuer, selbst nicht im Porzellanofenfeuer, in Fluß gebracht werden kann, auch an der Luft sich nicht oxydirt, so dürfte vielleicht die Gewinnung dieses in reinem Zustande so seltenen Metalles auf galvanischem Wege, auch in Blechform, z. B. behufs der Anfertigung von Magnetnadeln u. dergl., von den Technikern nicht ganz unberücksichtigt gelassen werden. Zur Erreichung dieses Zweckes wird man jedenfalls wohl nur einen mäßig starken, dabei aber ziemlich constant wirkenden Strom in Anwendung bringen dürfen.

Zur Gewinnung des hier in Rede stehenden Nickelsalzes genügt vollkommen das im Handel vorkommende unreine Nickelmetall. Man löse es zu dem Ende in Salpetersäure auf, lasse einige Zeit hindurch einen Strom Schwefelwasserstoffgas durch die Lösung streichen, um alles Kupfer und Arsenik auszuscheiden, und fälle dann die filtrirte Lösung durch kohlensaures Natron, löse hierauf das wohl ausgesüßte kohlensaure Nickel in verdünnter Schwefelsäure auf und stelle das Ganze über Schwefelsäure unter einer Glasglocke zum Krystallisiren hin. Die festen Krystalle pulvere man und überschütte sie in einer Flasche nach und nach mit so viel Ammoniakflüssigkeit, als zu deren Auflösung nöthig ist. Man erhält so eine prachtvoll dunkelblau aussehende Flüssigkeit, die zu vorerwähntem Zwecke unmittelbar angewandt werden kann.

Was das Verplatiniren des Kupfers und Messings betrifft, so hat Ruolz hierzu bekanntlich eine Auflösung von Chlorplatin-Kalium in Aetzkalilauge empfohlen, indeß bemerkt schon Petzholdt in seiner unlängst über diesen Gegenstand erschienenen Brochüre, daß er Nichts unversucht gelassen, um eine weiße und den Säuren widerstehende Verplatinirung auf die von Ruolz angegebene Weise herzustellen, alle seine Versuche seyen aber in dieser Hinsicht verunglückt. Diese Aeußerung Petzholdt's sowie meine eigenen, lange Zeit hindurch fortgesetzten, sich aber ebenfalls keines besonders günstigen Erfolges erfreuenden Versuche veranlaßten mich, diesem Gegenstande schon seit längerer Zeit eine noch größere Aufmerksamkeit als bisher zuzuwenden.

Man wird sich erinnern, daß ich schon vor mehreren Jahren öffentlich zur Sprache gebracht, man könne Kupfer und Messing auf sogenanntem nassen Wege, und zwar ohne Mitanwendung eines galvanischen Stromes, mit einer dünnen, vollkommen weißen Schicht Platins bekleiden, wenn man jene blank gescheuerten Metalle in Wasser koche, worin man 1 Theil Platinsalmiak und 8 Theile gewöhnlichen Salmiak aufgelöst hatte. Die auf solche Weise behandelten metallenen Gegenstände sieht man schon innerhalb weniger Secunden sich mit einem fest haftenden

spiegelblanken Platinüberzuge bekleiden, indeß ist diese Platinschicht niemals so dick, daß sie Säuren vollkommen widersteht. Versucht man nun, dieselbe Salzlösung behufs einer dickeren Platinablagerung mittelst eines galvanischen Stromes zu zerlegen, so gelingt der Versuch weit unvollkommener. Die kupfernen oder messingenen Gegenstände, die mit dem negativen Pole der Säule im Contacte stehen, umkleiden sich nämlich in ganz kurzer Zeit mit einem mißfarbenen schwärzlichen Ueberzuge, mit sogenanntem Platinschwarz. Ein ähnliches, obwohl etwas besseres Resultat erhielt ich, wenn ich mich einer Chlorplatin-Natriumlösung bediente, indeß wollte es mir auch hiermit niemals gelingen, den Platinüberzug in vollkommen metallisch glänzendem Zustande auf Kupfer- und Messingflächen hervorzubringen. Andere Salzlösungen verhielten sich ähnlich, mit Ausnahme einer in der Siedhitze bereiteten Lösung von gewöhnlichem Platinsalmiak in Wasser, der noch einige Tropfen Ammoniakflüssigkeit in mäßig erhitztem Zustande hinzugefügt wurden. Bekanntlich ist das Ammoniumplatinchlorid in Wasser von mittlerer Temperatur nur wenig löslich, in siedend heißem Wasser dagegen weit mehr. Setzt man nun zu einer solchen Solution, nachdem sie etwas erkaltet, einige Tropfen Ammoniakflüssigkeit und unterwirft dieselbe in noch etwas erwärmtem Zustande der Wirkung einer constanten Batterie, so sieht man das Platin sich in einem festen Zusammenhange und dabei vollkommen metallisch glänzend auf die mit der negativen Elektrode verbundenen Kupferflächen niederschlagen, eine Beobachtung die ich zwar schon vor $1\frac{1}{2}$ Jahren gemacht, indeß erst in einer der Sectionssitzungen für Chemie auf der vorjährigen Versammlung der Naturforscher und Aerzte in Mainz speciell zur Sprache gebracht, und die auch, wenigstens theilweise, von Professor Fehling bestätigt wurde; ich sage absichtlich theilweise, weil von demselben, seiner Versicherung zufolge, noch niemals eine so starke Ablagerung jenes edlen Metalles auf Kupfer habe erzielt werden können, daß sie kochender Salpetersäure vollkommen widerstanden hätte. Ich kann jedoch versichern, daß ich ein kupfernes, vorher völlig spiegelblank abgedrehtes, nicht die mindesten Risse oder Unebenheiten zeigendes und nachher polirtes Schälchen mittelst dieser Lösung mit einer ziemlich starken Schicht spiegelglänzenden Platins bekleidet, und nachdem ich hierauf den Platinüberzug nochmals mit dem Polirstahle sorgfältig überstrichen und das Schälchen von Neuem der Stromwirkung einige Zeit hindurch ausgesetzt, ich ein platinplattirtes Schälchen erhielt, in welchem die stärkste Salpetersäure anhaltend gekocht werden konnte, ohne daß im Mindesten ein Angriff der Säure auf das darunter liegende Kupfer bemerklich gewesen wäre. Das einzige Unangenehme bei Anwendung jener Platin-

salzlösung ist das, daß man, da dieselbe im Ganzen genommen doch immer nur wenig platinhaltig ist, sich genöthigt sieht, die von Metall schnell erschöpft werdende Flüssigkeit oftmals durch frisch bereitete zu ersetzen."

XXXIX.

Ueber die Erstarrungstemperatur des Anilins nach Dr. E. Lucius; von Prof. A. W. Hofmann.

Nach dem, was die Lehrbücher über diese Frage sagen, soll das Anilin bei — 20° C. noch flüssig bleiben, aber in einer Mischung von Aether und fester Kohlensäure zu einer krystallinischen Masse erstarren. Ich fürchte fast, daß ich selber [40] für diese Angaben verantwortlich bin; um so angenehmer ist es mir, daß mir die freundliche Mittheilung, welche mir Hr. Dr. Lucius von seinen Beobachtungen gemacht hat, Gelegenheit bietet, zu berichtigen, was irrthümlich in diesen Angaben ist.

Im Laufe dieses Winters beobachtete Hr. Lucius, daß das Anilin in einigen großen Vorrathsflaschen fest geworden war. Da man in den großartigen Werkstätten der HHrn. Meister, Lucius und Brüning zu Höchst ein Erstarren des Anilins früher niemals wahrgenommen hatte, so vermuthete Hr. Lucius zunächst eine Ausscheidung von Toluidin oder einer anderen festen Verbindung. Bei näherer Prüfung ergab es sich aber, daß der starre Körper aus Anilin und zwar aus sehr reinem Anilin von dem Siedepunkt 182 bis 183° C. und dem Volum-Gewicht 1,024 bei 17,5° C. bestand. Der Schmelzpunkt des starren Anilins erwies sich bei — 8°, und bei Abkühlung auf diese Temperatur fing die geschmolzene Masse auch wieder an fest zu werden. Als man eine größere Menge derselben destillirte und das Destillat in Fractionen auffammelte, zeigten die ersten wie die letzten Fractionen genau dasselbe Verhalten.

Als mir Hr. Lucius vor einigen Tagen eine Flasche des leicht erstarrenden Anilins zur Verfügung stellte, haben wir den Versuch in meinem Laboratorium genau mit dem eben erwähnten Erfolge wiederholt. Bei dieser Gelegenheit wurden denn auch einige andere Anilin-

---

40 Hofmann, Annalen der Chemie und Pharmacie, Bd. XLVII S. 49.

proben, welche zur Verfügung standen, einer Prüfung unterworfen, so eine kleine Menge Anilin, welche noch aus Isatin gewonnen worden war, ferner ein absolut reines Anilin, welches Hr. Dr. Geyger aus Hydrazobenzol dargestellt hatte, endlich aus niedrig siedendem Handelsproducte durch mehrfache Destillation gereinigtes Anilin. Sämmtliche Proben reinen Anilins, welche dem Versuche unterworfen wurden, erstarrten bei genau derselben Temperatur wie das Höchster Präparat, aber auch nur die reinen Proben, denn Proben von nur mäßig höherem Siedepunkte zeigten die Erscheinung nicht.

Diese Wahrnehmung erklärt sehr einfach, wie ich zu der irrthümlichen Meinung gelangen konnte, das Anilin erstarre noch nicht bei — 20° C. Meine Beobachtungen wurden mit einem direct aus dem Steinkohlentheer gewonnenen Anilin (Kyanol) angestellt, welches mit dem damals 1843 noch nicht aufgefundenen Picolin verunreinigt war. Auffallender muß es erscheinen, daß man in den Anilinfabriken dem Anilin nicht häufiger im festen Zustande begegnet. Nach Mittheilungen des Hrn. Dr. Martius hat sich in Rummelsburg das Anilin selbst bei der niedrigsten Temperatur des letztverflossenen Winters stets flüssig erhalten. Dieß mag einerseits dem Umstande zuzuschreiben seyn, daß das fabrikmäßig dargestellte Anilin selten absolut rein, namentlich frei von flüssigem Toluidin ist, dann aber auch der Thatsache, daß sich das Anilin weit unter seine Erstarrungstemperatur abkühlen läßt, ohne fest zu werden, dann aber bei der Berührung mit einem festen Körper plötzlich erstarrt.

Wie dem aber auch sey, die Beobachtung des Hrn. Lucius beseitigt die Anomalie, welche der Erstarrungspunkt des Anilins zu bieten schien, insofern man denselben bei extremen Temperaturen unter 0° gelegen glaubte, während doch die so nahe stehenden Verbindungen Benzol und Phenol, die eine bei + 3° C., die andere bei + 35° C., also beide oberhalb der Erstarrungstemperatur des Wassers, in den festen Zustand übergehen. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin, 1872, Nr. 4.)

Miscellen.

Wasserhaltungsmaschine von 1500 Pferdekräften.

Unter den großartigsten aller Dampfmaschinen ist die kürzlich auf den Lehigh Zinc Company's Mines zu Friedensville (Pennsylvania) aufgestellte Wasserhaltungsmaschine als hervorragend zu erwähnen, deren gewöhnliche Leistung nicht weniger als 68,25 Kubikmeter — auf circa 100 Meter gehobenen Wassers — beträgt.

Bei forcirtem Betriebe soll die Leistung 75 Kubikmeter überschreiten.

Die Dimensionen der Maschine sind nachstehende:

Cylinderdurchmesser	2,8 Meter
Hub	3,05 Meter
Durchmesser der schmiedeeisernen Kolbenstange .	356 Millimeter
Durchmesser der entlasteten Dampfventile .	508 „
Hub „ „ „ .	44 „

Der Dampf wird von 16 Kesseln von 15,14 Meter Länge und 910 Millimeter Durchmesser geliefert. Das Totalgewicht der Maschine beträgt etwa 650 Tonnen. (Journal of the Franklin Institute, Februar 1872, S. 144.)

Ueber Dormoy's mechanisches Puddelverfahren; von Fr. A. Paget.

Das hier zu beschreibende Verfahren ist bereits an vierzig Puddelöfen in verschiedenen Theilen von Oesterreich und Frankreich in Anwendung gebracht. Zu Riancourt (Departement der Ober-Marne) sind gegenwärtig drei von Dormoy's Apparaten in Betrieb, und man beabsichtigt dieses System dort auf alle übrigen Puddelöfen anzuwenden.

Im Wesentlichen besteht das Verfahren darin, daß man eine Rührstange, welche durch Dampfkraft in rasche Umdrehung versetzt wird, in die Hände des Puddlers gibt. Der gewöhnliche Puddelofen bleibt unverändert, ausgenommen daß die Seiten des Herdes unter einem Winkel gesetzt werden, anstatt senkrecht zu seyn.

Um das Verfahren bei einem vorhandenen gewöhnlichen Puddelofen einzuführen, wird eine Welle welche mit irgend einem Motor in Verbindung gebracht werden kann, beiläufig sechs Fuß über dem Ofen angeordnet. Ein Riemen überträgt von einer Rolle die Umdrehungen dieser Welle auf eine unter ihr befindliche Rolle, welche auf dem Riemen in kurzer Entfernung von der Außenseite der Ofenthür ruht. Ein Ende der Nabe dieser Rolle ist mit einem vom Puddler gehaltenen Griff gelenkig so verbunden, daß die Rolle sich drehen kann, ohne den Griff herumzuführen; das andere Ende der Nabe umfaßt das äußere Ende der Rührstange, an welchem es durch einen Querstift gehalten wird. Auf diese Weise kann durch den Riemen die Rührstange in jeder gewünschten Lage in Drehung versetzt werden. Die Anzahl der Umdrehungen welche man anwendet, beträgt drei bis fünf Hundert per Minute für weißes Roheisen, und acht Hundert bis Tausend für graues Roheisen. Während der Riemen die Rührstange führt und dreht, gestattet er die puddelnde Wirkung auf jeden Theil des geschmolzenen Metalles zu richten.

Die Schnelligkeit womit das Werkzeug umgedreht werden kann, gibt dem Metall einen solchen Impuls, daß es sich horizontal auf dem Herde wendet und daher die mit der Atmosphäre in Berührung befindlichen Oberflächen beständig erneuert.

Die Spitze des rotirenden Werkzeuges ist nicht zu einem Haken umgebogen, sondern mit einer Scheibe versehen. Wenn das Eisen in den sandartigen Zustand übergegangen ist, ersetzt man dieses Werkzeug durch eine Stange mit kurz gewundener Spitze.

Die folgenden Ziffern geben das Betriebsresultat von einem dieser Oefen zu Riancourt während der ersten zwei Wochen des letzten Decembers:

Arbeitstage von 24 Stunden	1	2	3	4	5	6	7	
Anzahl der Chargen . . .	23	23	23	24	24	24	25	
Arbeitstage von 24 Stunden	8	9	10	11	12	13	14	15
Anzahl der Chargen . . .	28	26	25	26	26	25	24	23

Im Ganzen 369 Chargen, während welcher der Ofen nur neun Mal gefuttert wurde, so daß durchschnittlich auf 40 Chargen eine Herstellung des Futters kommt.

Die Chargen von Roheisen und Frischschlacke für den Ofenherd betrugen 97,060 Kilogrm. Das erzeugte Stabeisen betrug 81,921 Kilogrm. bei einem Kohlenverbrauch von 45,210 Kilogrm., was 1185 Kilogrm. Roheisen per 1000 Kilogrm. Stabeisen ergibt, mit einem Aufwand von nur 552 Kilogrm. Kohle per metrische Tonne. Ueberhaupt zeigt das Resultat verschiedener Proben eine Zunahme von wenigstens 30 Procent in der Ausbeute, mit einer verhältnißmäßigen Verminderung im Brennstoffverbrauch. Trotz der größeren Anzahl von Chargen wird der Puddler sehr wenig angestrengt.

Wie man sowohl in Oesterreich als in Frankreich gefunden hat, werden durch dieses Verfahren Phosphor und Schwefel in solchem Grade ausgeschieden, daß ein Roheisen von geringer Qualität ein ausgezeichnetes Stabeisen liefert. (Vorgetragen im Iron and Steel Institute. — Aus dem Mechanics' Magazine, April 1872, S. 285.)

Neues Antimonblau.

Diese neue, sehr schöne und dauerhafte, leider auf Kalk nicht anwendbare Farbe erzeugt man sich sehr leicht durch Auflösen einer beliebigen Menge von Antimonmetall in Königswasser, filtrirt die Lösung durch granulirtes Glas und setzt so lange eine verdünnte Blutlaugensalzlösung zu, als ein Niederschlag erfolgt. Dieses Blau ist vom Ultramarin kaum zu unterscheiden und liefert dem Blumenfabrikanten ein Kornblau, wie es bisher noch nicht da war. Mit Chromgelb oder Zinkgelb (chromsaurem Zinkoxyd) gemischt, gibt es eine dem Schweinfurtergrün kaum nachstehende grüne, viel weniger giftige Farbe, als das Arsengrün ist. Mit Oelfirniß, Gummi, Leim und Stärke läßt sich dasselbe sehr gut behandeln. (Böttger's polytechnisches Notizblatt, 1872, Nr. 7.)

Reduction der Schwefelsäure zu Schwefelwasserstoff durch Wasserstoff im Entstehungszustand; von Prof. H. Kolbe.

Es ist allgemein bekannt, daß die schweflige Säure durch den mittelst Zink und Schwefelsäure oder Salzsäure entwickelten Wasserstoff im status nascens zu Schwefel und Schwefelwasserstoff reducirt wird. Weniger bekannt scheint es zu seyn und habe ich nirgends eine Angabe darüber gefunden, daß auch die Schwefelsäure unter Umständen eine gleiche Reduction erfährt.

Schon vor mehreren Jahren machte ich wiederholt die Beobachtung, daß aus Zink und Schwefelsäure dargestellter Wasserstoff außerordentlich stark nach Schwefelwasserstoff roch und Bleipapier sofort schwärzte. Ich war anfangs der Meinung, diese Schwefelwasserstoffbildung rühre von einem Gehalt der Schwefelsäure an schwefliger Säure her, aber ich überzeugte mich bald, daß auch chemisch reine Schwefelsäure Schwefelwasserstoff und sogar fast in noch größerer Menge als die gewöhnliche käufliche Säure erzeugt. Bei allen diesen Versuchen wurde die concentrirte Schwefelsäure durch ein Trichterrohr in die das Zink und Wasser enthaltende Woulf'sche Flasche eingebracht.

Es unterliegt keinem Zweifel, daß unter diesen Umständen die Schwefelsäure selbst wirklich zu Schwefelwasserstoff reducirt wird. Man erhält dieses Gas, wie ich gefunden habe, in desto größerer Quantität dem Wasserstoff beigemengt, je heißer die den Wasserstoff entwickelnde Flüssigkeit ist und in je concentrirterem Zustande die Schwefelsäure mit dem Zink in Berührung kommt.

Wenn man die Schwefelsäure vor dem Einbringen mit etwa dem doppelten Volumen Wasser verdünnt, so ist das entwickelte Wasserstoffgas absolut frei von Schwefelwasserstoff. Läßt man aber hernach concentrirte Säure einfließen, so hat man augenblicklich wieder den deutlichen Schwefelwasserstoffgeruch.

Diese Eigenschaft der concentrirten Schwefelsäure verdient Beachtung, wenn es sich um Darstellung von reinem Wasserstoff handelt, ganz besonders auch bei gerichtlich-chemischen Untersuchungen auf Arsenik. Wollte man im Marsh'schen Apparate den Wasserstoff durch Eingießen von concentrirter Schwefelsäure entwickeln, oder gar unmittelbar nach dem Einbringen der auf Arsenik zu prüfenden Flüssigkeit Schwefelsäurehydrat nachgießen, so würde durch den sofort entstehenden Schwefelwasserstoff unfehlbar ein großer Theil der arsenigen Säure, bei sehr kleinen Quantitäten vielleicht die ganze Menge, in Schwefelarsenik verwandelt werden und sich dadurch der Nachweisung entziehen. Es ist deßhalb bei Anstellung der Arsenprobe mit dem Marsh'schen Apparate, wie überhaupt zur Darstellung von reinem, resp. schwefelfreiem Wasserstoff nothwendig, mit Wasser verdünnte Schwefelsäure anzuwenden. (Aus des Verfassers Werk: „Das chemische Laboratorium der Universität Marburg." S. 277.)

Ueber die Vertheilung des Kalis und Natrons in den Pflanzen.

Bezüglich der aus den Comptes rendus im polytechn. Journal Bd. CCII S. 536 (zweites Decemberheft 1871) auszugsweise mitgetheilten Abhandlung von E. Peligot „über die Vertheilung des Kalis und Natrons in den Pflanzen" erlaube ich mir zu bemerken, daß bereits vor 23 Jahren wesentlich ganz dasselbe, von dem französischen Chemiker als neu Behauptete, von mir nachgewiesen wurde.

Aus meiner damaligen Abhandlung, welche im Journal für praktische Chemie, Bd. XLVII S. 193—225 erschien und auf die ich verweise, hebe ich nur in Kürze die zwei Hauptsätze heraus:

1) daß eine Vertretung des Kalis durch Natron, resp. Abhängigkeit vom Boden worauf die Pflanzen gewachsen, durchaus nicht bestehe, und wurden die Beweise für diese Behauptung eingehend erörtert;

2) daß der Grund der Vertretbarkeit des Kalis durch Natron, wenigstens in den meisten Pflanzen, in der Art des analytischen Verfahrens zu suchen ist.

Dr. Carl Bischof.

Wiesbaden, Ende März 1872.

Versuche mit Lithofracteur, ausgeführt vom Sprengmittel-Comité des brittischen Kriegsministeriums.

Die Details der am 20. Februar von dem Sprengmittel-Comité des brittischen Kriegsministeriums ausgeführten Versuche liegen jetzt in einem Berichte des Mining Journal vor, und wir ergänzen darnach die früheren Notizen (im polytechn. Journal Bd. CCIII S. 502, zweites Märzheft 1872).

Nachdem im Mai 1871 eine Reihe von Versuchen durch die Herren Krebs und Comp. in Cöln, die Erfinder und Fabrikanten des Lithofracteurs, angestellt worden war, wurden die Resultate derselben dem Staatssecretär des Inneren mitgetheilt, welcher das gesammte Material an das Kriegsdepartement abgab.

Nach vorläufigen Erkundigungen über den Grad der Sicherheit in der Herstellung des Sprengmittels schritt man zur Wiederholung der Versuche, welche in den Kalksteinbrüchen von Hrn. France zu Nant-Mawr bei Shrewsbury ausgeführt wurden, wo sich die beste Gelegenheit bot.

Da die Sprengkraft des Lithofracteurs nicht in Zweifel war, so beschränkten sich die genannten Versuche hauptsächlich auf die Ermittelung der Einflüsse der Lagerung, des Transportes und der Gebrauchsmethode. Außer den Mitgliedern des Kriegsdepartements waren zugegen die Vertreter der französischen, amerikanischen und peruvianischen Regierung, die Verwaltungs- und Betriebschefs der Haupt-Eisenbahnlinien,

eine große Zahl von Bergleuten, sowie eine ganze Reihe wissenschaftlicher und technischer Notabilitäten. Ausgeführt wurden die Versuche durch Prof. Engels, von der Firma Krebs und Comp., Hrn. O. Kirkmann (Vertreter der Firma in England) und Hrn. F. Nursey (Ingenieur der Firma in England), während Hr. France den Experimentatoren hülfreich zur Seite stand.

Der erste Punkt bei der Untersuchung war das Verhalten des Lithofracteurs in hoher Hitze. Es wurde zu dem Behufe eine kleine Portion der Substanz im Oelbade bis 190° Cels. erhitzt, ohne daß eine Entzündung oder Explosion stattgefunden hätte; die Substanz dampfte allmählich fort. Als Gegenstück wurden einige Bohrlöcher im Kalkstein des Bruches besetzt und mit Hülfe der Elektricität abgeschossen.

Der nächste Punkt, über den man sich zu vergewissern strebte, betraf die Lagerung des Lithofracteurs in einem dem Feuer ausgesetzten Ort und unter dem Einfluß einer Feuersbrunst im Magazin. Zu diesem Behufe umgab man eine Büchse mit 5 Pfd. Lithofracteur mit einem Haufen Stroh, Zweigen, Wellholz und entzündete denselben; die Flamme erreichte die Büchse und der Sprengstoff brannte ruhig und ohne Explosion aus. Die Entzündung einer gleichen Menge Sprengstoff in einer geschlossenen und in Gestein gestellten Büchse durch Bickford'sche Zünder ergab den gleichen Verlauf und zeigten sich die Reste der Büchse sehr wenig angegriffen.

Dann wurden Versuche mit Stößen gemacht und zwar in verschiedener Steigerung. Druck und Schläge mit harten hölzernen Oberflächen, zwischen Stein und Eisen, ferner zwischen Eisen und Eisen verursachten nur ein Verspritzen der teigigen Masse auf den drückenden und schlagenden Flächen. Eine Büchse mit 5 Pfd. von der Höhe des Steinbruches auf dessen unterstes Plateau, etwa 150 Fuß tief herabgeworfen, wurde zertrümmert und zerstreute die Patronen nach allen Seiten hin. Sehr praktische Experimente machte man auf einem Bremsberg desselben Steinbruches, indem man zwei Wagen auf einander laufen ließ und die Bufferflächen mit Patronen von Lithofracteur garnirte. Außerdem legte man noch Patronen auf die Schienen in der halben Höhe der 500 Yards langen und 1 auf 8 steigenden Ebene und ließ den einen Wagen herablaufen. Die Geschwindigkeit mit der er unten auf den anderen mit Steinen beladenen Wagen auftraf, berechnete man auf 40 engl. Meilen per Stunde. Dabei explodirte nur eine der auf die Schienen gelegten Patronen, während die übrigen nur allerwärts zerstreut wurden. Diese Versuche wurden mit eisernen Bufferflächen, dann mit Holz- und Eisenflächen wiederholt, wobei nur beim zweiten Versuch mit Eisen auf Eisen die Bufferpatronen explodirten.

Nach diesen Versuchen stellte man weitere Experimente vom rein militärischen Gesichtspunkte aus an, und vernichtete zunächst eine aus Eisenbahnschienen fest und eng zusammengestellte bombensichere Casematte. Diese Schienen waren 6 Fuß hoch bedeckt und 8 — 12 Fuß lang; man brachte den Lithofracteur auf den Scheitel des ganzen Baues, bloß mit frisch gestochenem Rasen bedeckt. Die Explosion zerbrach einige der Schienen, verbog die anderen und schleuderte zum Theil auch Trümmer fort.

Versuche mit einfachen und doppelten Verhauen aus halbrunden 6 Zoll dicken, 9 Fuß langen und 10 Zoll von einander entfernten Balken, welche 1½ Fuß tief in die Erde eingegraben waren, ergaben zum Theil sehr bedeutende Resultate.

27 Pfd. Sprengmittel wurden in ein zwei Zoll weites Kautschukrohr von 12 Fuß Länge gebracht und an den Fuß des einfachen Verhaues entlang gelegt, dann mit einem Bickford'schen Zünder abgefeuert, welcher mit einem in dem Lithofracteur eingebetteten Zündhütchen versehen war. Es entstanden nur partiell Detonationen und Zerstörungen, weil ein Theil des Lithofracteurs etwas erstarrt war, aber die Folgen waren immerhin bedeutende. Der Ueberrest der Ladung wurde besonders angewärmt und nochmals abgeschossen, ohne aber bedeutende Zerstörungen anzurichten.

Der doppelte Verhau, aus zwei 7 Fuß von einander stehenden Balkenschienen bestehend, wurde mit zwei 4½zölligen Zinkröhren von je 11 Fuß Länge besetzt, die mit den Enden an einander stießen und nur durch die Zündrakete verbunden waren. Das Resultat war hierbei eine kolossale Explosion, welche den ganzen Verhau zertrümmerte, in 400 Yards Entfernung die Zerstörung von Fensterscheiben verursachte und 22 engl. Meilen weit in Shrewsbury deutlich gehört, 4 Meilen weit in Oswestry sogar gespürt wurde. Es entstand an dem Fuß des Verhaues ein Krater von 24 Fuß Länge, 9 Fuß Breite und 2—3 Fuß Tiefe, während die Erde ringsum auf circa 12 Fuß tief aufgewühlt war.

Ein specieller Versuch, ein 6 Fuß langes Zinkrohr von 4½ Zoll Durchmesser mit 43 Pfd. Lithofracteur vertical in die Erde einzugraben und zur Explosion zu bringen, ergab einen Krater von 16 Fuß Durchmesser und 4½ Fuß Tiefe, bei einer 12 Fuß tief gehenden Lockerung des Erdreiches.

Ein Versuch, den Sprengstoff unter Wasser anzuwenden, indem man einen in der Nähe vorbeiführenden Graben mit Schwellen überbaute und beschüttete, so daß die Unterfläche dieses Baues etwa 1 Zoll von der Wasserfläche entfernt war, auf der zwei Patronen schwammen, ergab ebenfalls eine sehr heftige Detonation und Zerstörung. Es wurde ein Bassin von 21 Fuß Durchmesser und 6 Fuß Tiefe unter der Wasserlinie ausgeworfen.

Weitere Versuche, die Patronen unterzutauchen und von dem Ueberbau durch eine Wasserlage zu trennen, — zeigten ebenfalls die heftigsten Detonationen und Zerstörungen, so daß es außer Zweifel ist, daß der Lithofracteur ein wenig gefährliches und doch ausreichend mächtiges Sprengmittel abgibt. (Berggeist, 1872, Nr. 25.)

Ueber die Verfälschung der Anilinfarben; von Prof. Dr. Wilh. Fr. Gintl.

Mit der Verallgemeinerung der Anilinfarbstoffe, die nunmehr auch bei dem Kleingewerbsmanne sich Eingang verschafft haben, hat, wie nicht anders zu erwarten, der auf die Unkenntniß des Abnehmers speculirende Betrug auch bei der Anilinfarben-Industrie ein günstiges Terrain gefunden.

Es ist ein hartes Wort, das Wort „Betrug", aber man kann es wohl nicht anders nennen, wenn man die Praxis jener Fabrikanten bezeichnen will, welche unter dem Namen gewisser Anilinfarben Erzeugnisse zu Markte bringen, die nur zum kleinsten Theile das sind, was ihr Name bezeichnet.

Es soll hier nicht die Rede von plumpen Verfälschungen seyn, welchen der Verfasser seit einer Reihe von Jahren bei der Untersuchung von diversen Anilinfarbstoffen begegnet ist, unter denen insbesondere die mit Bronze-Abfällen (so unglaublich dieß auch klingen mag) hervorgehoben seyn möge. Vor solchem groben Betruge vermag sich selbst der Laie zu sichern, denn es wird ihm nicht schwer werden, die schon durch ihre Unlöslichkeit in den gewöhnlichen Lösungsmitteln der Anilinfarbstoffe auffallenden Bronze-Fragmente zu entdecken.

Diese Zeilen gelten vielmehr einer sehr schlau gewählten Verfälschung von Anilinfarbstoffen, welche namentlich beim Fuchsin in neuester Zeit häufig angetroffen wird.

Der Verfasser hatte seit einigen Monaten wiederholt Gelegenheit, Proben eines allerdings staunend billigen sogenannten „Diamant-Fuchsins" zur Untersuchung zu bekommen, das von verschiedenen Consumenten im Hinblicke auf die anscheinend gute Qualität und besonders den billigen Preis gekauft, von diesen aber bald als von sehr geringer Ergiebigkeit erkannt worden war, ohne daß es ihnen unter Anwendung der gewöhnlichen Fuchsin-Proben gelungen wäre, dasselbe zu beanstanden.

Das fragliche Product hat ein dem ächten Diamant-Fuchsin täuschend ähnliches Ansehen und ist namentlich von kleinen krystallinischen Sorten des ächten Fuchsins beim Ansehen nicht zu unterscheiden. Erhitzt, verbrennt es ohne wesentlichen Rückstand, und ist in den gewöhnlichen Lösungsmitteln ziemlich vollständig löslich.

Merkt aber schon beim Erhitzen des Präparates die halbwegs geübte Nase das Auftreten eines abnormen Geruches, so nimmt das beobachtende Auge noch weit leichter wahr, daß beim Versuche das fragliche Fuchsin in etwas stärkerem Alkohol zu lösen, zunächst eine Partie schwach rothgefärbter Kryställchen zurückbleibt, die sich erst allmählich aufzulösen vermögen.

Bei genauerer Untersuchung dieser sich keineswegs wie Fuchsin verhaltender Krystalle findet man bald, womit man es zu thun habe — sie können ohne Mühe als Krystalle gewöhnlichen Rohzuckers erkannt werden, wie sie beim Versieden eines reineren Dicksaftes, etwa bei der Raffination erhalten werden. [41]

---

[41] Auf die Verfälschung der rothen Anilinfarben mit Zucker wurde bereits von Ungerer und Joly aufmerksam gemacht (polytechn. Journal, 1871, Bd. CC S. 339 und 421). A. d. Red.

Der Vers. hat sich der Mühe unterzogen, in einzelnen Sorten solchen Fuchsins den Zuckergehalt quantitativ zu bestimmen. Es war dieß nicht so leicht, als es wohl Manchem scheinen möchte, da eine bequeme und doch glatt gehende Trennung des Fuchsins vom Zucker erst ausgemittelt werden mußte.

Als bequemster Weg zu einer hinlänglich sicheren Bestimmung des Zuckergehaltes wurde endlich folgendes Verfahren eingeschlagen.

Eine abgewogene Menge des zu untersuchenden Fuchsins wurde in heißem Wasser gelöst, die Lösung mit Pikrinsäure-Lösung versetzt und so die Hauptmasse des Rosanilins als Picrat gefällt. Das klare vom Pikrinsäure-Ueberschusse gelb gefärbte Filtrat wurde nunmehr mit basischem Blei-Acetat gefällt, die Lösung auf 110° C. gebracht, filtrirt und das Filtrat der polarimetrischen Zucker-Bestimmung unterworfen.

Es fanden sich auf diesem Wege, welchen der Verfasser für vorwurfsfrei hält, in einer Sorte Fuchsins 15 Proc. Zucker, in einer zweiten 24,2 Proc., in einer dritten endlich sogar 82,13 Proc. an Zucker.

Zur Ehre des schlauen Fabrikanten (der Name thut hier nichts zur Sache) sey es gesagt, daß allerdings diese Pseudo-Fuchsinsorten billiger im Preise gehalten werden, als ächtes Fuchsin, aber nur jene, welche einen höheren Zuckergehalt führen, während man jene mit geringerem, etwa 15 Proc. nicht übersteigendem Zuckergehalte, als reines Fuchsin in den Handel zu bringen versucht. Aber wenn so auch der Fabrikant von einem Vorwurfe freigesprochen werden könnte, so dürften sich wohl Händler finden, die in richtiger Beurtheilung des Maaßes der Sachkenntniß ihrer Kunden, ein solches billiges Fuchsin im gleichen Preise an Mann zu bringen bemüht seyn werden, den sie für reines Diamant-Fuchsin erzielen können.

Was die Erzeugungsweise dieses modernen Artikels anbelangt, so kann der Verfasser dießbezüglich nur vermuthen, daß man passend krystallisirten Zucker mit einer gesättigten Lösung von Fuchsin in möglichst starkem Weingeiste befeuchten und sodann trocknen lassen dürfte; denn nur so ist es zu erklären, daß die einzelnen Kryställchen einen gleich prächtig grünen Metallglanz zeigen wie solcher den Fuchsinkrystallen zukommt.

Es dürfte von Manchem die Frage aufgeworfen werden, ob auch der Laie sich vor einer Uebervortheilung dieser Art leicht sicher stellen könne.

Nichts ist einfacher als das. Man nehme das zu prüfende Fuchsin, gehe mit einer auf einer weißen Unterlage (Papier) ausgebreiteten Probe desselben an einem tageshellen Ort, besser noch an eine sonnenbeschienene Stelle, und mustere mittelst einer gewöhnlichen Loupe die einzelnen Kryställchen durch. Reines Fuchsin wird hierbei nur die bekannten spießigen Krystalle oder deren Fragmente erkennen lassen, welche selbst im auffallenden Sonnenlichte nur an den Kanten roth durchscheinen, — anders ein mit Zucker verfälschtes; bei diesem trifft man neben den charakteristischen Fuchsinkrystallen mehr oder weniger von mehr körnigen Kryställchen, welche meist vollkommen, entweder mit granatrother oder sogar nur schwach amethystrother Farbe durchscheinen, oder man findet, wie der Verfasser dieß bei dem 82,13 Proc. Zucker enthaltenden Fuchsin zu sehen Gelegenheit hatte, überhaupt nur solche roth durchscheinende Fragmente.

Holt man ein dergleichen verdächtiges Fragment aus der Masse hervor und erhitzt es auf einer Messerspitze, so nimmt man leicht den Geruch nach verbranntem Zucker wahr. (Aus dem „Techniker," 1872, Nr. 14.)

Neues Reagens auf Alkohol; von Berthelot.

Chlorbenzoyl ($C^7H^5O.Cl$) wird in Berührung mit kaltem oder selbst mit lauwarmem Wasser nur sehr langsam zersetzt; enthält jedoch das Wasser Alkohol, so entsteht sofort Benzoesäure-Aether. Dieser wird von dem überschüssigen Chlorbenzoyl aufgenommen; er kommt zum Vorschein, wenn man einen Tropfen des letzteren mit wässeriger Kalilauge erwärmt, da diese das Säurechlorid fast momentan löst, während sie auf den Aether nicht sofort einwirkt. Die Reaction ist sehr deutlich bei Wasser mit 1 Proc. Alkohol, wenn man 20 bis 25 Kubikcentimeter zur Prüfung anwendet; selbst bei ein Tausendtel Alkoholgehalt und nur einigen Kubikcentimetern Flüssigkeit ist der Geruch des Aethers noch deutlich wahrzunehmen.

Die Reaction bietet den Vortheil, daß sie sich in kurzer Zeit und ohne Destillation ausführen läßt. (Comptes rendus, t. LXXIII p. 496; Annalen der Chemie und Pharmacie, 1872, Bd. CLXII S. 192.)

Ueber die Verbindungen des Zuckers mit Kalk; von Horsin-Déon.

Seit langer Zeit ist bekannt, daß eine hinreichend concentrirte Lösung von Calciumsaccharat beim Erwärmen sich trübt und dreibasisches Calciumsaccharat ausscheidet. Außerdem hat Peligot 1851 nachgewiesen, daß bei bestimmter Concentration die Lösung wie Eiweiß coagulirt, daß der Niederschlag beim Abkühlen wieder verschwindet und die Lösung nach völliger Abkühlung wieder klar und durchsichtig wird.

Verschiedene Chemiker, zuletzt Boivin und Loiseau, haben diese Erscheinungen theoretisch zu erklären gesucht. Der Verf. ist durch einige neue Beobachtungen zu genauerem Studium veranlaßt worden und hat folgende Resultate gefunden: 1) Trübt sich eine Lösung von Zuckerkalk bei 100° C. nicht, so kann die Abscheidung des dreibasischen Calciumsaccharates durch hinreichenden Wasserzusatz jedesmal hervorgerufen werden. 2) Setzt man zu einer durch Erwärmen sich trübenden Lösung einen Ueberschuß von Zucker, so erzeugt Temperaturerhöhung auf 100° C. keinen Niederschlag mehr. 3) Je mehr Kalk die Lösung enthält, desto größere Neigung hat sie, bei 100° zu gerinnen; je weniger Kalk, desto concentrirter muß die Lösung seyn, um Coagulation zu zeigen. 4) Das abgeschiedene Saccharat löst sich beim Erkalten wieder auf, wenn die Lösung hinreichend verdünnt ist. 5) Bei stärkerer Concentration löst sich der Niederschlag durch Erkalten nicht: erhöhter Wasserzusatz löst ihn nur sehr langsam, wohl aber Zuckerwasser. 6) Alle Kalksaccharate haben die Eigenthümlichkeit, sich in hinreichend concentrirter Lösung bei 100° zu trüben, bei mittlerer Dichte von etwa 10 — 11° Baumé klar zu werden und sich bei stärkerer Verdünnung wieder zu trüben. Bei großem Kalküberschusse treten diese Erscheinungen nicht ein.

Die Erklärung liegt in der Eigenthümlichkeit des dreibasischen Calciumsaccharates. In einer klaren kalten Zuckerkalklösung von beliebiger Zusammensetzung scheint Wärme die Verbindung des Kalkes mit der möglichst kleinen Zuckermenge zu begünstigen. Es bildet sich das dreibasische Saccharat, so daß aller Kalk in die Verbindung tritt und der überschüssige Zucker frei bleibt. Das dreibasische Saccharat ist in Zuckerwasser löslich, in kaltem mehr als in heißem; die Löslichkeit nimmt mit der Concentration zu. Deßhalb muß 1) eine bei 100° sich nicht trübende Lösung durch Verdünnung mit Wasser einen Niederschlag geben; 2) die Trübung durch Zuckerzusatz verschwinden; 3) bei hinreichender Concentration und mäßigem Zuckergehalte die ganze Lösung gerinnen.

Je mehr Kalk die Flüssigkeit enthält, desto weniger dicht braucht sie zu seyn, um zu gerinnen. (Lösungen von 171 Zucker und 29,6 resp. 35,0 Kalk zeigten 1,1502 resp. 1,0402 spec. Gew.) Zur Erklärung dieser Thatsachen haben Boivin und Loiseau die Präexistenz des dreibasischen Saccharates in dem Zuckerkalk angenommen; dagegen scheint dem Verf. die oben unter 5) angeführte Thatsache zu sprechen; hätte das dreibasische Saccharat präexistirt, so müßte es sich durch Erkalten wieder lösen. Es muß demnach in der Flüssigkeit eine Zersetzung eingetreten seyn. Die vom Niederschlage abfiltrirte Lösung zeigt die Zusammensetzung des einbasischen Saccharates (171 Zucker mit 28 Kalk). Zuckerkalk von 171 Zucker und 35 Kalk enthält auf 4 Aeq. Zucker 5 Aeq. Kalk. In der erwärmten Flüssigkeit würden 10 Aeq. Zucker mit 30 Aeq. Kalk verbunden, die übrigen 14 Aeq. frei seyn. Nach dem Erkalten findet man im Niederschlage 3 Aeq. dreibasisches, in der Lösung 21 Aeq. monobasisches Saccharat. Sonach zerlegt sich eine auf 100° erwärmte Saccharatlösung mit hohem Kalkgehalte und von starker Concentration beim Erkalten in ein Gemenge von unlöslichem dreibasischen und von löslichem einbasischen Saccharat. Die Ausscheidung des dreibasischen Saccharates findet nur bei sehr concentrirten und bei sehr verdünnten Lösungen statt; bei mittlerer Dichtigkeit nicht. Die Verbindung von 28 Kalk mit 201,5 Zucker gerinnt bei einer Dichte von 1,153, bleibt klar bei 1,077, gerinnt wieder bei 1,065; das Saccharat 28 Kalk mit 171 Zucker gerinnt bei 1,200, bleibt klar bei 1,080, gerinnt wieder bei 1,071. Untersuchungen über die Dichten, welche verschieden zusammengesetzte Zuckerkalklösungen haben müssen, um bei 100° zu gerinnen, gaben folgende Resultate:

Auf 28 Kalk:

Zucker	Dichtigkeit
171	1,071
201,5	1,065
232	1,060
262,5	1,055
293	1,050
323,5	1,0474
354	1,0460
384,5	1,0454

Bei zunehmendem Zuckergehalte nimmt also die zum Gerinnen der Lösung nöthige Dichtigkeit ab, aber nicht proportional dem Zuckergehalte. (Bullet. Par., nouv. série, t. XVI p. 26; chemisches Centralblatt, 1872, Nr. 14.)

Ueber die Gährung; von Pasteur.

Pasteur hat in einer kürzlich der Pariser Akademie vorgelegten Note auf die letzten Abhandlungen Liebig's über die Gährung (polytechn. Journal, 1870, Bd. CXCV S. 537 und Bd. CXCVI S. 548) geantwortet. Wollte er, so äußert er sich, eine eingehende Kritik der Arbeit Liebig's liefern, so müßte er derselben Schritt für Schritt folgen, und dann wäre es wohl nöthig, eine fast ebenso lange Abhandlung zu schreiben, wie Liebig. Dazu habe er keine Zeit, sondern er wolle nur auf die beiden hauptsächlichsten Einwürfe eingehen, welche Liebig ihm gemacht habe.

Dieß thut er, nicht indem er neue Thatsachen beibringt, sondern indem er sich auf seine früheren Arbeiten zurück bezieht. Liebig bestreite, daß man Bierhefe- und Alkoholgährung in einer salzhaltigen Zuckerlösung, in der man eine sehr geringe Menge Hefe vertheilt, erzeugen könne. Für Liebig ist die Gährung eine mit dem Zerfallen der Hefe in Zusammenhang stehende Erscheinung; für Pasteur dagegen hängen die eigentlichen Gährungserscheinungen mit dem Leben der Hefe zusammen. Für die Milchsäuregährung z. B. hat er nachgewiesen, daß in einer Lösung von reinem, krystallisirtem milchsauren Kalk, welcher man etwas phosphorsaures Ammoniak, Magnesia und Kali, sowie geringe Mengen von schwefelsaurem Ammoniak, mit etwas Milchsäure vermengt, zusetzt, nach einigen Tagen die Milchsäure verschwunden, und dafür eine große Menge neuer Vibrionen entstanden ist. So lange noch milchsaurer Kalk vorhanden ist, vermehren sich die Vibrionen. Die anderen Fermente verhalten sich ähnlich. Für die Bierhefe ist aber der Nachweis etwas schwieriger, weil andere Organismen interveniren und die Entwickelung der Hefe stören können. Gewisse Infusorien, das Milchsäureferment, verschiedene Mucedineen können sich in der Flüssigkeit entwickeln und die Vermehrung des Alkoholfermentes aufhalten. Dieß sind die Schwierigkeiten, welche Liebig hatte, und die er nicht zu heben gewußt hat.

Was die Essiggährung betrifft, so hält Pasteur nach wie vor daran fest, daß dieselbe nur unter Mitwirkung des Essigfermentes Mycoderma aceti vor sich geht; es existire in keinem Lande der Welt ein Tropfen Wein, der nur in Berührung mit Luft sauer werde, ohne daß vorher Mycoderma aceti darin vorhanden gewesen sey. Liebig bestreite dieß und führe den Essigbildungsproceß auf eine einfache Oxydation zurück. Er führe u. A. in seiner Abhandlung die Essigfabrik von Riemerschmid, einer der größten und best geführten in Deutschland, an (polytechn. Journal, 1870, Bd. CXCVI S. 549), in welcher der verdünnte Alkohol während des ganzen Betriebes keinen fremden Zusatz erhalte; Hobelspäne, welche in den Essigbildern dieser Fabrik seit 25 und 30 Jahren ununterbrochen in Gebrauch waren, zeigten sich frei von Mycoderma aceti. Dieß scheint allerdings für Liebig's Ansicht entscheidend zu seyn; denn man begreift nicht die Entstehung einer Pflanze innerhalb einer Flüssigkeit, welche frei von den zu ihrer Ernährung nöthigen Bestandtheilen ist. Ferner habe Liebig bei der Besprechung von Pasteur's Untersuchungen über die Bierhefe in dem ersten Theile seiner Abhandlung hervorgehoben, daß Pasteur Bierhefe, welche schwefelhaltig ist, erzeugt zu haben glaube innerhalb einer Flüssigkeit, welche frei von Schwefel war. Indeß täuscht sich Liebig, wie Pasteur meint, in beiden Fällen; die Hefeaschen, welche er (Pasteur) seinen Lösungen zugesetzt hatte, enthielten Sulphate, und was

den verdünnten Alkohol betrifft, so ist derselbe mit gewöhnlichem Wasser verdünnt, welches alle zur Ernährung des Mycoderma aceti nöthigen mineralischen Bestandtheile enthält. Pasteur hält daher seine Ansicht über die Essiggährung aufrecht. Um die Frage zur Entscheidung zu bringen, schlägt er folgendes Mittel vor: Liebig möge von den Mitgliedern der Akademie einige erwählen; in deren Gegenwart wolle Pasteur dann mit Substanzen, die Liebig selbst ihm liefern möge, die beiden Fundamentalversuche, deren Richtigkeit Liebig bestreitet, wiederholen. Er werde in einer Salzlösung so viel Bierhefe, als Liebig vernünftigerweise verlangen könne, erzeugen, doch unter der Bedingung, daß Liebig die Kosten der Versuche trage. Wenn Liebig es wünsche, so wolle er (Pasteur), aber immer unter der genannten Bedingung, sogar einige Kilogramme Vibrionenfleisch erzeugen, dessen Kohlenstoff, Stickstoff, Schwefel, Phosphor, Fett, Cellulose ꝛc. ganz und gar aus krystallisirten Substanzen und gährungsfähiger organischer Materie entnommen seyen. Was die Gegenwart von Mycoderma aceti auf den Hobelspänen der Essigbilder betrifft, so schlägt Pasteur Liebig vor, aus der Fabrik von Riemerschmid einige Späne zu entnehmen, sie schnell zu trocknen und nach Paris an die genannte Commission zu schicken. Er verpflichte sich, den Mitgliedern auf der Oberfläche der Späne die Gegenwart von Mycodermen nachzuweisen.

Es gebe übrigens noch ein einfacheres Mittel, um Liebig von der Wahrheit des letztgenannten Punktes zu überzeugen. Er (Pasteur) habe zwar das, was er vorschlagen wolle, niemals probirt; allein das eben sey richtigen Theorien eigen, daß sie logische Deductionen gestatten, deren Wahrheit a priori behauptet werden darf. Liebig möge Riemerschmid ersuchen, einen von seinen Essigbildern, die seit längerer Zeit in Thätigkeit sind, und die jeden Tag 3 Liter Alkohol in Essigsäure verwandeln, ½ Stunde lang mit siedendem Wasser gefüllt zu halten, und dann den Essigbilder von Neuem in Gang zu setzen. Nach Liebig's Ansicht müsse der Essigbilder nachher ebenso wie vorher functioniren; er (Pasteur) behaupte dagegen, daß er keinen Essig in Alkohol verwandeln könne, wenigstens nicht vor Ablauf längerer Zeit, bis sich wieder neue Mycodermen an der Oberfläche der Späne entwickelt haben.

Auf Vorschlag des Präsidenten beschloß die Pariser Akademie, nachdem sie den Vortrag Pasteur's gehört hatte, die Kosten der Versuche, welche zur Entscheidung dieser Frage nöthig sind, zu tragen. (Comptes rendus, t. LXXIII p. 1419, 1424, 1427; chemisches Centralblatt, 1872, Nr. 2.)

Ueber die Einwirkung schmelzender Aetzalkalien auf Braunkohlen; von L. Schinnerer und T. Morawski.

Da es einerseits bekannt ist, daß durch die Einwirkung von schmelzenden Alkalien auf Cellulose Oxalsäure entsteht und andererseits Millon gezeigt hat, daß durch die Einwirkung von schmelzendem Kali oder Natron auf Holzkohle Humussubstanzen gebildet werden, so schien es uns nicht uninteressant zu seyn, die Producte näher kennen zu lernen, welche durch den Einfluß derselben Agentien auf Braunkohlen entstehen.

Zu diesem Behufe wurden zuerst größere Quantitäten von Traunthaler Kohle (200 Grm.) mit Aetznatron (600 Grm.) so lange geschmolzen, bis die Wasserstoffentwickelung aufhörte, die braune Schmelze mit verdünnter Schwefelsäure gesättigt, die filtrirte Flüssigkeit nach dem Erkalten mit Aether ausgeschüttelt und der Aether abdestillirt. Im Kolben blieb eine braune Masse zurück, aus der nur auf sehr großen Umwegen Krystalle erhalten werden konnten. Wir suchten daher einen näheren, minder umständlichen Weg und fanden ihn in der Destillation der braunen Masse. Dabei erhielten wir ein weißes krystallisirtes Sublimat und ein gelbes Oel. Das krystallisirte Sublimat wurde nun auf seine Reactionen geprüft und zeigte hierbei mit Eisenchlorid und Sodalösung die charakteristische Reaction des Brenzcatechins.

Die Elementaranalyse dieses Productes ergab folgende Zahlen, welche mit den für das Brenzcatechin berechneten sehr nahe übereinstimmen:

Theorie:	Versuch:	
	I.	II.
C = 65,45	65,50	65,38
H = 5,45	5,85	5,79

Die ursprüngliche braune Masse zeigte ebenfalls deutlich die Reactionen des Brenzcatechins, ein sicherer Beweis, daß es als solches schon in der geschmolzenen Masse vorhanden war und sich nicht erst bei der Destillation bildete.

Um zu erfahren, aus welchem Theile der Kohle die Bildung des Brenzcatechins vor sich gehe, wurde Braunkohle mit Aether vollständig extrahirt und der unlösliche Theil auf die oben beschriebene Art mit Aetznatron behandelt; in der Schmelze konnte jetzt der Nachweis des Brenzcatechins nicht geliefert werden. Die Bildung des Brenzcatechins kommt daher dem bituminösen und im Aether löslichen Theile zu, was übrigens auch durch einen directen Versuch bewiesen wurde.

Es wurde nun eine Reihe von Kohlen auf dieselbe Art behandelt und nur bei Einwirkung der schmelzenden Alkalien auf junge Kohlen, welche noch deutlich Holzstructur zeigten, wie die Karbitzer Kohle und die Traunthaler Kohle, die Bildung von Brenzcatechin beobachtet.

Auf Steinkohlen reagirten die schmelzenden Alkalien gar nicht, und bei Anwendung von Steierdorfer, Fünfkirchner, Grünbacher, Kirchberger Kohle und Kohle von Annathal wurde zwar eine Einwirkung, nicht aber die Bildung von Brenzcatechin beobachtet. (Mittheilung aus dem Laboratorium des Prof. Dr. A. Bauer in Wien. — Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin, 1872, Nr. 5.)

Mittel zum Tränken von Wagendecken-Leinwand.

Als ein vorzügliches Mittel zum Tränken von Packleinwand zur Ueberdeckung von Wagen ꝛc. haben sich Metallseifen bewährt, welche durch Vereinigung von Fettsäuren mit einem Metalloxyd zu erhalten sind. In Folge seines billigen Preises ist Eisenoxyd am vortheilhaftesten anzuwenden. Man läßt 2 Pfund Schmierseife in heißem Wasser zergehen und löst in einem besonderen Gefäße Eisenvitriol in warmem Wasser auf. Wenn man beide Flüssigkeiten zusammengießt, so bildet sich einerseits schwefelsaures Kali, andererseits eine Eisenseife (oleïnsaures, margarinsaures Eisen), welche, da sie unlöslich ist, zu Boden fällt. Die so erhaltene Eisenseife wird ausgewaschen und getrocknet, und dann in 3 Pfund Leinöl aufgelöst, in welchem man schon vorher $^1/_5$ Pfd. Kautschuk sich hat lösen lassen. Der Vortheil der so hergestellten undurchdringlichen Leinwand ist der, daß dieselbe nicht bricht, wie sie es thut, wenn man sie mit Theer angestrichen hat. (Schlesische landwirthschaftliche Zeitung.)

Erfindungspatente im Elsaß.

Von amtlicher Seite wird uns mitgetheilt, daß die französischen Patente, welche vor dem Friedensschlusse (16. Mai) ertheilt wurden, auch in Elsaß und Lothringen gültig sind, sofern die Jahrestaxe auch im Elsaß bezahlt wurde und nicht nur in Frankreich. Alle Patente, für welche die Jahrestaxe vom 16. Mai 1872 bis heute fällig war und nicht bezahlt wurde, sind demnach verfallen. Für Erfindungen aber, welche nach dem 16. Mai in Frankreich patentirt wurden, können nun noch Patente im Elsaß genommen werden, falls die Erfindungen nicht veröffentlicht worden sind. (Arbeitgeber.)

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

XL.

Versuche über die Zugfestigkeit verschiedener Transmissionsriemen aus Leder, Kautschuk und Gutta-percha; von Tresca.

Nach dem Bulletin de la Société d'Encouragement, Februar 1872, S. 57.

Noch vor wenigen Jahren wurden zu Transmissionen ausschließlich lederne Riemen angewendet. Seit dieser Zeit jedoch hat man sie durch andere Fabricate zu ersetzen gesucht, welche sich zum Theil auf die Anwendung von Kautschuk und Gutta-percha mit oder ohne Zwischenlagen eines Gewebes gründen und eine erhöhte Widerstandsfähigkeit, sowie eine gesicherte Dauer ihrer transversalen Dimensionen zum Zweck haben. Da die beiden letzteren Substanzen durch Walzwerke zu Bändern von unbegrenzter Länge und willkürlicher Dicke und Breite geformt werden können, so bieten sie in dieser Beziehung Vortheile dar, welche dem Leder, das nur in Bändern von beschränkter Länge und Breite von dem Rücken des Thieres genommen werden darf, abgehen. Nachfolgende, im Conservatoire des arts et métiers (zu Paris) sorgfältig ausgeführte vergleichende Versuche mit Transmissionsriemen aus den drei genannten Stoffen, sowie mit Kautschukriemen welche mit einem gewebten Stoffe gefüttert sind, dürften einiges Interesse darbieten. Das zu der letzteren Riemengattung verwendete englische Gewebe ist von dem französischen etwas verschieden. Das französische Gewebe ist ein grober Baumwollstoff von 45 Einschlagfäden und 110 Kettenfäden auf den Decimeter, und einem Gewichte von 0,981 Kilogramm auf 1 Meter Länge und 1,03 Meter Breite. Kette und Einschlag bestehen aus 3 zusammengezwirnten Fäden. Das englische Gewebe ist dem französischen sehr ähnlich; es enthält 52 Einschlagfäden und 85 Kettenfäden per Decimeter; aber die Fäden haben eine andere Zusammensetzung, indem auf den Einschlag 6 und auf die Kette 7 zusammengezwirnte Fäden kommen. Der Stoff wiegt 1,086 Kilogrm. auf 1 Meter Länge und 1,05 Meter Breite.

Diese, dem Segeltuch ähnlichen Gewebe werden den Transmissions-

riemen bei der Fabrication in mehreren Schichten, welche den Kautschuk zwischen sich fassen und mit diesem einen Körper bilden, einverleibt. Für gewisse Fälle hat man dafür gesorgt, daß eine Schichte des Gewebes auf beiden Seiten des Riemens offen liegt, was wir mit dem Ausdrucke „Gewebe Außen" bezeichnen werden, womit indessen nicht gesagt seyn soll, daß im Inneren des Riemens nicht noch eine oder mehrere Gewebelagen vorhanden sind. Wir werden uns ferner des Ausdruckes „Gewebe Innen" bedienen, wenn dasselbe auf der äußeren Fläche des Riemens nicht sichtbar ist.

Um eine Verunstaltung der äußersten Enden der Riemen, welche der Reihe nach einer bedeutenden Zugkraft ausgesetzt werden sollten, möglichst zu vermeiden, wurden Backen aus Eisenblech von der Breite des größten Riemens durch eine genügende Anzahl von Bolzen mit einander so verbunden, daß sie das Ende des Riemens auf eine gewisse Länge hin fest einklemmten. Eine hydraulische Presse lieferte die nöthige Zugkraft, welche überdieß durch eine mit der festen Klemmvorrichtung in Verbindung gebrachte Schnellwaage gemessen werden konnte. Die Dehnungen oder Verlängerungen wurden zwischen zwei in der Nähe der Backen gezogenen Merkzeichen beobachtet, wobei man sich eines Maaßstabes bediente, dessen eines Ende man bei jeder Beobachtung mit einem dieser Zeichen coincidiren ließ. Die Verlängerungen wurden per Meter Länge, und die correspondirenden Belastungen per Quadratmillimeter Querschnitt in Rechnung gebracht.

I. Gewöhnlicher Lederriemen. — Es wurden mit drei solcher Riemen Versuche angestellt. Der erste, 145 Quadratmillimeter im Querschnitt und 1,7 Meter lang, von sehr guter Qualität, angefertigt von Paillard, wurde als Typus genommen. Der zweite, aus derselben Fabrik, 335,5 Quadratmillimeter im Querschnitt und 2 Meter lang, wurde mit Rücksicht auf eine in der Mitte befindliche Naht, der dritte mit Bezug auf eine Vernietung, welche die beiden Enden gleichmäßig vereinigte, probirt. Die Belastung fing mit 25 Kilogram. an und wurde, immer um 25 Kilogrm. zunehmend, bis zu 700 Kilogrm. gesteigert. Das Resultat des Versuches war folgendes. Der als Typus dienende Riemen riß unter einer Totalbelastung von 400 Kilogrm., oder von 2,758 Kilogrm. per Quadratmillimeter des ursprünglichen Querschnittes. Die dem Bruch vorangehende Verlängerung, welche 0,15 der ursprünglichen Länge betrug, hatte nicht so rasch wie die Belastungen zugenommen. Die beiden anderen Riemen, ein Fabricat von Scellos, rissen, der eine an der Naht, der andere an der Nietstelle bei einer Belastung von beziehungsweise 500 Kilogrm. oder 1,493 Kilogrm. per

Quadratmillimeter, und 700 Kilogrm. oder 2,09 Kilogrm. per Quadratmillimeter.

II. Gutta-percha riemen. — Querschnitt = 8,5 × 140 = 1190 Quadratmillim., Länge = 2 Meter, sehr schön gearbeitet und von sehr homogenem Aussehen. Es wurden zwei Versuche mit demselben angestellt. Nach dem ersten Versuche zeigte sich der genannte Querschnitt in Folge der bleibenden Verlängerung auf 1112 Quadratmillim. reducirt. Während des Zuges verlängerte sich der Riemen bei einer von 100 bis 400 Kilogrm. zunehmenden Belastung bis auf 2,528 Meter, dann ging er wieder auf 2,140 Meter zurück. Hierauf arbeitete man abermals mit einer freien Länge von 2 Metern. Am Ende des ersten Versuches verlängerte sich der Riemen unter einer Spannung von 0,336 Kilogrm., am Ende des zweiten Versuches unter einer Spannung von 0,360 Kilogrm. per Quadratmillim. in's Unbestimmte. Schon von 100 Grammen per Quadratmillim. an hatten die Verlängerungen weit rascher zugenommen, als die spannenden Kräfte. Nach dem Resultate der beiden Versuche kann die schließliche Spannung nur zu ungefähr 350 Grammen per Quadratmillimet. oder zu 35 Atmosphären geschätzt werden.

Unter dieser Spannung kann man, ohne daß der Bruch erfolgt, wenigstens auf eine Verlängerung gleich der Hälfte der ursprünglichen Länge rechnen.

III. Kautschukriemen. — Querschnitt = 98 × 5,5 = 539 Quadratmillimet., Länge = 2 Meter, Belastung von 50 bis 250 Kilogrm., um je 50 Kilogrm. wachsend. Beim ersten Versuch konnte man leicht erkennen, daß die Verlängerungen rascher zunahmen, als die Belastungen, aber der Bruch erfolgte in einer der Befestigungsstellen bei einer Spannung von 0,464 Kilogrm. per Quadratmillimeter des ursprünglichen Querschnittes. Ein zweiter, unter gleichen Bedingungen angestellter Versuch zeigte, daß die Verlängerungen für die nämliche Belastung bedeutender geworden waren; aber der Kautschuk hatte in Folge der ersten Belastungen zugleich an Elasticität gewonnen, und die Verlängerungen blieben bis zum Moment des Zerreißens, welches gleichfalls in einer der Befestigungsstellen erfolgte, proportional.

IV. Riemen aus Kautschuk mit 4 Lagen von englischem Stoff (Gewebe Innen). — Querschnitt = 50 × 7,5 = 375 Quadratmillimet.; Länge = 2 Meter. Ein Doppelversuch lieferte den Beweis, daß ein Transmissionsriemen dieser Construction bis zu einer Belastung von 400 Kilogrm. oder von 1,067 Kilogrm. per Quadratmillimet. seine ganze Elasticität bewahrt, und daß diese selbst bei einer doppelten Spannung wenig alterirt wird. Beim ersten Versuch zerriß der Riemen in

einer der Befestigungsstellen durch eine Totalbelastung von 400 Kilogrm., nachdem er sich um 248 Millimeter verlängert hatte, und zog sich dann wieder auf seine ursprüngliche Länge zusammen. Auch beim zweiten Versuch erfolgte der Bruch an der Befestigungsstelle, und zwar unter einer Totalbelastung von 875 Kilogrm. oder 2,333 Kilogrm. per Quadratmillimet. Die Länge betrug nach der Entlastung 2,043 Meter und zeigte somit eine bleibende Verlängerung von 21,5 Millimet. per Meter.

V. Riemen aus Kautschuk mit 2 Lagen englischen Stoffes (Gewebe Innen). — Querschnitt = 100 × 4,25 = 425 Quadratmillimet.; Länge = 2 Meter. Dieser Riemen, dessen Querschnitt etwas größer als derjenige des vorhergehenden ist, von dem er sich überhaupt durch das Verhältniß seiner transversalen Dimensionen unterscheidet, verhielt sich genau wie dieser. Er zerriß bei einer Totalbelastung von 1125 Kilogrm. oder bei 2,649 Kilogrm. per Quadratmillimet. und zeigte nachher nur eine bleibende Verlängerung von 23 Millimet. per Meter.

VI. Riemen aus Kautschuk mit 6 Lagen englischen Stoffes (Gewebe Innen). — Querschnitt = 150 × 10,5 = 1575 Quadratmillimet ; Länge = 2 Meter; Belastung um je 100 Kilogrm. zunehmend. Bei den beiden ersten Versuchen erfolgte der Bruch in den Befestigungsstellen unter Belastungen von beziehungsweise 0,952 und 1,079 Kilogrm. per Quadratmillimet. ohne bleibende Verlängerung. Beim dritten Versuch erfolgte der Bruch gleichfalls in einer Befestigungsstelle, aber erst unter einer Belastung von 2 Kilogrm. per Quadratmillimet., wornach sich eine bleibende Verlängerung von 14,7 Millimet. per Meter herausstellte.

VII. Riemen aus Kautschuk mit 2 Lagen französischen Stoffes (Gewebe Innen). — Querschnitt = 3,5 × 100 = 350 Quadratmillimet., Länge = 2 Meter. Die Resultate sind mit den unter Nr. V verzeichneten Resultaten so zu sagen identisch und zeigen, daß die Ersetzung des einen Gewebes durch das andere die elastischen Eigenschaften des Stoffes in keiner Weise modificirt hat.

VIII. Riemen aus Kautschuk mit 3 Lagen englischen Stoffes (Gewebe Außen). — Querschnitt = 50 × 5 = 250 Quadratmillimet.; Länge = 2 Meter. Bei Kautschukriemen ist die mangelhafte Adhäsion in Folge ihrer Glätte ein großer Uebelstand. Dieser Fehler läßt sich aber glücklicher Weise dadurch sehr verringern, daß man die beiden äußeren Flächen mit dem Gewebe bekleidet. Die Rauhigkeit und die Zusammendrückbarkeit der Maschen gewähren in obiger Hinsicht

einen bemerkenswerthen Vortheil. Der Versuch hat gezeigt, daß eine solche Anordnung die mechanischen Eigenschaften des Transmissionsriemens nicht alterirt. Der Riemen leistete zwischen den Merkzeichen einen Widerstand bis zu 3,3 Kilogrm. per Quadratmillimet. Die Verlängerungen waren von den bei den vorhergehenden Versuchen erhaltenen Verlängerungen für die gleichen Belastungen sehr wenig verschieden.

IX. Riemen aus Kautschuk mit 6 Lagen englischen Stoffes (Gewebe Außen). — Querschnitt = 120 × 9 = 1080 Quadratmillimet. Es wurden zwei Versuche angestellt. Der Riemen zerriß zuerst in einer Befestigungsstelle unter einer Totalbelastung von 1600 Kilogrm. oder 1,482 Kilogrm. per Quadratmillimet. und behielt eine bleibende Verlängerung von 13 Millimetern per Meter. Der zweite Versuch konnte bis zu 2200 Kilogrm. Totalbelastung oder 2,037 Kilogrm. per Quadratmillimet. fortgesetzt werden, wobei sich eine weitere bleibende Verlängerung von nur 4 Millimet. oder von 2,35 Millimet. per Meter herausstellte.

X. Riemen aus Kautschuk mit 3 Lagen französischen Stoffes (Gewebe Außen). — Querschnitt = 50 × 5 = 250 Quadratmillimet.; Länge = 2 Meter. Dieser Riemen zerriß zwischen den Marken unter einer Belastung von 2,3 Kilogrm. per Quadratmillimet. und zeigte eine um Weniges größere Verlängerung als die beiden vorhergehenden Riemen.

An vorstehende Versuche reihten sich noch weitere Proben mit dem englischen und französischen Gewebe allein, welche eine größere Widerstandskraft des französischen Fabricates dem englischen gegenüber constatirten. Nachdem der Berichterstatter hieran noch einige Betrachtungen über den Einfluß der Zwischenlagen von gewebten Stoffen geknüpft hat, gelangt er als Endresultat sämmtlicher Versuche zu nachstehenden Schlußfolgerungen:

1) Lederne Transmissionsriemen bieten die am meisten veränderlichen Verlängerungen dar, weßhalb man genöthigt ist, dieselben vor ihrem Gebrauch vorgängigen Spannungen auszusetzen, um jene Dehnungen während des Gebrauches zu vermeiden.

2) Im Mittel dehnen sich um $^1/_{10}$ ihrer ursprünglichen Länge aus: Lederriemen bei einer Belastung von 0,77, Riemen aus Kautschuk und Gewebe bei einer solchen von 0,7, Kautschukriemen bei 0,28 und Gutta-percharіemen bei 0,25 Kilogrm. per Quadratmillimet. Demgemäß nähern sich in dieser Hinsicht die gemischten Riemen sehr den Lederriemen.

3) Aber eine doppelte Verlängerung, welche beim Leder durch eine Belastung von 1,66 Kilogrm. per Quadratmillimet. erzielt wird, erfordert bei einem aus Kautschuk und Gewebe zusammengesetzten Riemen eine Belastung von 2,52 Kilogrm.

4) Die Industrie hat daher mit Vortheil die Eigenschaft des Leders nachgeahmt, Verlängerungen zu gestatten, welche weit weniger rasch zunehmen, als die Spannungen.

5) Diese, hinsichtlich der Anwendung charakteristische und interessante Eigenschaft, ist in dem einen wie in dem anderen Falle ohne Zweifel den Hindernissen zuzuschreiben, welche sich dem Wiedergeraderichten der Längsfasern entgegensetzen, d. h. den Kettenfäden bei Geweben und den in den Zellen haftenden Stoffen beim Leder.

6) Diese beiden Arten von Transmissionsriemen können für gewöhnlich unter einer Spannung von 1 Kilogrm. per Quadratmillimet. in Gebrauch genommen werden.

7) Die Kautschukriemen ohne Gewebe und die Gutta-percharіemen dürfen keiner stärkeren Spannung als 0,25 Kilogrm. per Quadratmillimeter unterworfen werden. Bei einer Temperatur von 20° C. und unter einer Spannung von 0,35 Kilogrm. zieht sich die Gutta percha in's Unbestimmte auseinander, und Kautschuk reißt bei 0,4 Kilogrm.

8) Die Gutta-percha läßt sich in allen denjenigen Fällen, wo die Transmission der Benetzung mit kaltem Wasser ausgesetzt ist, mit großem Vortheil anwenden; man muß es aber sorgfältig vermeiden, sie den Sonnenstrahlen auszusetzen. Auch lassen sich die Ueberbleibsel leicht zu neuem Gebrauch immer wieder umformen.

9) Der vulcanisirte Kautschuk verschlechtert sich mit dem Gebrauch und wird sehr brüchig. Die Beigabe des gewebten Stoffes verleiht seiner Anwendung größere Sicherheit und Dauer.

10) Endlich läßt sich letztere Art der Fabrication leicht für Dimensionen anwenden, welche mit dem Leder nicht hergestellt werden können. Sie eignet sich insbesondere für Transmissionsriemen welche zur Uebertragung großer Kräfte bestimmt sind, wobei die Spannung nicht über 0,5 Kilogrm. per Quadratmillimeter hinausgeht.

XLI.

Woodson's verbesserter Dampfkessel.

Nach dem Scientific American, December 1871, S. 386.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Die Figuren 1 und 2 zeigen in principieller Darstellung die wesentlichen Einrichtungen des für den Amerikaner F. A. Woodson in allen Industriestaaten patentirten Kesselsystemes, welchem eine $12^1/_2$fache Verdampfungsfähigkeit pro 1 Pfund Steinkohle nachgerühmt wird.

Dieser Erfolg soll dadurch erreicht werden, daß das Wasser in eine continuirliche Bewegung nach der Längsachse des Kessels versetzt wird, und zwar durch die Wirkung eines unterhalb des Kessels herlaufenden Communicationsrohres von etwa 6 Zoll Weite.

Es unterliegt keinem Zweifel, daß diese bei jeder beliebigen Kesselconstruction anzubringende Anordnung in vielen Beziehungen Vortheile verspricht (besonders auch gegen den Siedeverzug, wenn ein solcher in der Praxis wirklich sollte eintreten können); andererseits muß jedoch die vollständige Niederschlagung des Kesselsteines in dem Wassersack A am vorderen Ende des Kessels einige Besorgnisse erwecken.

Vor den schon von der letzten Pariser Ausstellung her bekannten Kesseln mit peripherischer Circulation hat das hier durchgeführte System der Längscirculation jedenfalls den Vorzug einer gleichförmigeren Erwärmung des Kessels in seinen verschiedenen Theilen.

XLII.

Amerikanische Straßenlocomotive.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Ueber die kürzlich nach den Patenten von G. W. Fitts in Philadelphia vollendete Straßenlocomotive „Amerika" werden nachstehende Daten von dem Scientific American, Februar 1872, S. 79 mitgetheilt.

Der Durchmesser der Treibräder, deren nähere Construction (mit elastischen Radreifen) unten angeführt ist, beträgt 66 Zoll, jener des Laufrades 31 Zoll; die Breite mißt 10 bezieh. 6 Zoll. Der Dampfkessel hat 78 Zoll Länge und 38 Zoll Weite. Die Gesammtbreite der Maschine

beträgt 76 Zoll. Der Wasserkasten faßt 250 Gallons; der Kohlenkasten faßt Brennmaterial für 10 Stunden. Die Dampfcylinder sind 7 Zoll weit und 12 Zoll lang. Das Gesammtgewicht der Straßenlocomotive beträgt zwischen 7000 und 8000 Pfund.

Die Radconstruction betreffend, so ist dieselbe in Fig. 3 veranschaulicht.

Die beiden, den festen Radkranz B etwas überragenden Seitenplatten A sind mittelst Bolzen verbunden, von denen die Bolzen C auch zur Unterstützung des Radkranzes B dienen. Der Raum über dem Kranze B und zwischen den Seitenplatten A ist durch keilförmige Stücke D in eine größere Zahl von Abtheilungen getheilt, in welchen die mit Blechmänteln F geschützten Kautschukpolster E eingeklemmt sind.

Die Treibräder werden durch Zahnräder in Umgang gesetzt. Die Dampfcylinder liegen über und etwas vor der Radachse.

Das Leitrad, ebenfalls mit einem elastischen Radkranz versehen, steckt auf einer Achse G (Figur 4) zwischen dem Bügel H, welcher oben am Maschinengestell drehbar verbolzt ist. Die Lagerbüchsen I sind an dem Zahnkranz J festgeschraubt, welcher vom Steuermann aus behufs Wendung des Laufrades hin- oder hergedreht wird.

XLIII.

Widmark's Abblasventile für Locomotivcylinder.

Nach Engineering, März 1872, S. 183.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Der Construction welche sich H. W. Widmark in Bristol (England) patentiren ließ, liegt das jetzt beim Locomotivbau vorherrschende Bestreben zu Grunde, alles Hebelwerk, welches zu mannichfachen Uebelständen Anlaß geben kann, möglichst zu entfernen. Es ist demnach an die Stelle der zur Bewegung der Abblashähne der Cylinder erforderlichen Zugstangen hier ein enges ($^3/_8$zölliges) Kupferröhrchen A, A — Figur 8 und 9 — getreten, welches an einem passenden Punkte des Führerstandes mit dem Kessel in Verbindung steht und durch Oeffnen des Ventiles B (Fig. 8) mit Dampf gespeist werden kann.

Dieses Röhrchen A steht, wie sich aus Figur 9 ergibt, mit den einzelnen Abblashähnen der Locomotivcylinder derart in Verbindung, daß beim Zutritt des Kesseldampfes, unter dem Druck desselben, der kleine

Kolben C gehoben und dadurch das Ventil D geöffnet wird, welches hier die Stelle des gewöhnlich angewandten Hahnes vertritt. Das in dem Cylinder befindliche Condensationswasser findet alsdann den Austritt durch die Oeffnung E.

Wird hingegen das Ventil B hinabgedreht, der Kesseldampf also abgeschlossen, so entweicht der im Röhrchen A vorhandene Dampf durch G und das Ventil D wird durch den Druck des Cylinderdampfes sofort gesperrt.

Die Avonside Engine Company in Bristol hat bereits diese Anordnung bei ihren neuen Locomotiven eingeführt.

XLIV.

Shaw's pneumatischer Schmierapparat für lose Riemenscheiben &c.

Nach dem Mechanics' Magazine, März 1872, S. 193.

Mit einer Abbildung auf Tab. V.

Für lose Riemenscheiben und dergleichen hat die Firma Shaw und Comp. in Pendleton bei Manchester den in Figur 10 skizzirten Schmierapparat ausgeführt und mit Erfolg angewandt.

Die Einrichtung ist sehr einfach. Der Abzugscanal für das Oel ist mit einem Kugelventil dicht verschlossen, wenigstens für so lange, als der Maschinentheil an welchem dieser Apparat functioniren soll, sich in Ruhe befindet. Bei der Bewegung aber tritt ein schwaches Zittern des Kugelventiles ein, welches hinreicht um so viel Spielraum zu gewähren, daß Oel im erforderlichen Maaße zur Lagerfläche gesaugt wird.

Zur Empfehlung dieser Schmierapparate fügen wir die Bemerkung bei, daß dieselben auch von der Firma Gebrüder Platt in Oldham (bei Manchester) benutzt werden.

XLV.

Ueber den auf der Bühne des Theaters de la Gaieté in Paris angewandten hydraulischen Apparat von Quéruel zur Versetzung von Decorationen &c.; Bericht von Tresca.

Nach dem Bulletin de la Société d'Encouragement, Januar 1872, S. 9.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Der Erfinder bezieht die Triebkraft für sein System aus der städtischen Wasserleitung und verfügt dabei über einen Druck von 3 Atmosphären, welcher schon die Entfaltung ansehnlicher Kräfte für die meisten Operationen auf der Bühne gestattet.

Der Receptor besteht aus einem 5 Meter langen und 0,2 Meter im Durchmesser haltenden kupfernen (ungelötheten) Cylinder. Der auf den Kolben ausgeübte Druck steigt bis zu $\pi r^2 \times (3 \times 10330) = 973{,}5$ Kilogrm. und die Arbeit eines einzigen Hubes beläuft sich auf $973{,}5 \times 5 = 4868$ Kilogrammmeter. Aus dieser Zahl erhellt sofort, wie sehr ein solcher Motor die Manipulationen auf der Bühne erleichtern würde, wenn man von ihm einen umfassenden Gebrauch machen wollte. Er läßt sich überdieß, wenn es sich um geringere Wirkungen handelt, durch einfache Regulirung des Einlaßventiles jeder Verminderung des Druckes anpassen.

Die Kolbenstange wirkt nicht direct auf den zu bewältigenden Widerstand; die Uebertragung ihrer Kraft erfolgt, wie bei den hydraulischen Hebeapparaten der englischen Docks, nur durch Vermittelung eines Flaschenzuges mit 4 Rollen, wodurch die Kraft zwar auf $^1/_4$ vermindert, die Geschwindigkeit jedoch im umgekehrten Verhältnisse vermehrt wird. Wenn der Apparat im vollen Gange ist, so beträgt die constante Geschwindigkeit des Kolbens ungefähr 1 Meter, also diejenige des bewegten Objectes 4 Meter per Secunde. Die letztere Geschwindigkeit ist es, über welche man mit einer wirklichen Kraft von 100 Kilogrm. für sämmtliche Transmissionen auf die Entfernung hin verfügt, und zwar mit Hülfe des je nach Bedürfniß über Rollen geleiteten Seilwerkes.

Mit einer derartigen Maschinerie, welche vom März bis zum Juli 1870 in Betrieb war, setzte Quéruel zwei Hintergrunds-Decorationen in Thätigkeit, welche vom Schnürboden aus durch Walzen, die der Apparat in Bewegung zu setzen hatte, auf- und niedergezogen wurden.

Gegenwärtig dient übrigens der nämliche Apparat auch zur horizontalen Bewegung eines Wagens, welcher eine über die Bühne segelnde

Barke trägt. Diese Bewegung vollzieht sich mit aller nur wünschenswerthen Genauigkeit in vollständiger Uebereinstimmung mit dem Taktmaaß des Orchesters. Es ist noch zu erwähnen, daß an einer Stelle wo sich die Wirkung überblicken läßt, ein Hahn angebracht ist, welcher den betreffenden Maschinisten in den Stand setzt, die Bewegung des Objectes nach Belieben zu reguliren oder ganz zu hemmen, Alles ohne Mitwirkung einer anderen Kraft als derjenigen welche das Wasser auf den Kolben ausübt. Man vermeidet zugleich das Anbringen von Gegengewichten, deren Gebrauch nicht selten mit Gefahr verbunden ist.

Vorstehendes System, dessen Leistungen sich von Anfang an bewährt haben, scheint uns dazu bestimmt, sich auf dem Gebiete der Theatermaschinerie einzubürgern.

Beschreibung der Abbildungen.

Fig. 11 ist ein Verticaldurchschnitt der Bühne des Theaters de la Gaieté, mit den beiden hydraulischen Apparaten, von denen der eine die Bestimmung hat, die Hintergrunds-Decoration zu versetzen, der andere, eine Barke über die Bühne zu ziehen.

Fig. 12 ist der Aufriß eines der hydraulischen Apparate.

Fig. 13 ist der Verticaldurchschnitt desselben in einer zu Fig. 12 senkrechten Ebene.

Fig. 14 ist der Grundriß des Dreiweghahnes, welcher dazu dient, die Functionen des Apparates zu reguliren und die Bewegung desselben zu hemmen.

A, eine ungelöthete kupferne Röhre (Fig. 12 und 13), welche den Cylinder der hydraulischen Presse bildet. In dieser Röhre bewegt sich der Kolben B unter dem Druck des Wassers, und beherrscht durch Vermittelung eines mit seiner Stange verbundenen Flaschenzuges C die Manövers mit den Decorationsstücken.

D, ein mit Wasser gefüllter eiserner Behälter, an dessen Boden die Röhre A befestigt ist. Letztere ist an ihrer Basis mit Löchern versehen, durch welche bei der aufsteigenden Bewegung des Kolbens das Wasser eindringt.

E, die Röhre welche das Aufschlagwasser in den Preßcylinder leitet.

F, die Ausflußröhre.

G (Fig. 12, 13, 14), Dreiweghahn welcher den oberen Theil des Cylinders A nach Belieben mit der Zuleitungsröhre oder der Ausflußröhre in Verbindung setzt.

H, Griff zur Handhabung des Hahnes G.

I, Sicherheitsventil gegen schädlichen Ueberdruck.

I', ein auf der Kolbenstange verschiebbarer Ring, welcher sich mittelst einer Schraube feststellen läßt. Er beherrscht, indem er mit dem Kolben sich herabbewegt, einen kleinen krummen Hebel, welcher, auf den kürzeren Arm des zweiarmigen Sicherheitsventilhebels wirkend, den längeren belasteten Arm in die Höhe hebt.

J (Fig. 11), Bühne des Theaters.

K, erster Bodenraum unter der Bühne;

L, zweiter Bodenraum.

M, M', die zu beiden Seiten der Bühne angeordneten hydraulischen Apparate.

N, O, Decorationsstücke des Hintergrundes, welche durch den Apparat M in Bewegung gesetzt werden.

P, P', auf dem Schnürboden aufgestellte Winden von zweierlei Durchmesser, zur Versetzung dieser Decorationsstücke.

Q, einfache am Ende der Kolbenstange des Apparates M angebrachte Rolle, welche einen Zug auf das Seil ausübt, dessen beide Stücke abwechselnd auf die Winden P, P' wirken, je nachdem die eine oder die andere Decoration herabgelassen oder aufgezogen werden soll.

R, R', Klemmvorrichtung, um dasjenige der beiden Seilstücke festzuhalten, welches unwirksam seyn soll.

S, die durch den anderen hydraulischen Apparat M' in Bewegung gesetzte Barke.

T, der den Figuren 12 und 13 entsprechende Flaschenzug, welcher die Kolbenbewegung mit vermehrter Geschwindigkeit auf die Barke überträgt.

XLVI.

Ueber die Behandlung der zu Wasserleitungszwecken bestimmten gußeisernen Röhren; von Ingenieur L. Poppe.

Mit einer Abbildung auf Tab. V.

Die Wasserversorgung der Städte mittelst Quellwasserleitungen spielt in neuerer Zeit eine so hervorragende Rolle im Gebiete größerer gemeinnütziger und industrieller Unternehmungen, daß es für einen großen Theil des technischen Publicums von Interesse seyn dürfte, zu erfahren, auf welche Weise die zu Wasserleitungen dienenden gußeisernen Röhren behandelt werden, ehe sie zur Verlegung gelangen. Eine größere Anlage

dieser Art wird zur Zeit für die Stadt Frankfurt a. M. ausgeführt, nämlich eine Quellwasserleitung aus dem Vogelsberg nach der Stadt. Diese Leitung hat eine ganz bedeutende Ausdehnung, und werden die in verschiedenen renommirten Fabriken des In- und Auslandes angefertigten Zuleitungsröhren folgendermaßen behandelt.

Die Röhren, welche stehend, in gut getrockneten Formen, mit dem Muff nach unten, gegossen werden, haben, nachdem sie von innen und außen vollständig von den Nähten und dem Gußsand gereinigt sind, eine Probe zu bestehen, indem man sie durch inneren Wasserdruck auf 20 Atmosphären prüft. Zu diesem Zweck werden die Röhren zwischen eine Presse gespannt, deren Construction aus Figur 5 im Aufriß zu ersehen ist.

B und C sind zwei Gußplatten mit Rippen, welche den in der Längsrichtung des Rohres wirkenden, namentlich bei weiten Röhren sehr bedeutenden Druck aufzunehmen haben und dem entsprechend stark construirt werden müssen. Dieselben sind auf dem Fundament befestigt und durch Traversen D verbunden. In die Platte C ist ein Muttergewinde eingeschnitten, in welchem sich die Schraube F drehen kann, durch deren Vorwärtsbewegung die Preßplatte A gegen das Rohrende gepreßt wird. Diese Preßplatte wird durch zwei Rollen E getragen, welche oben auf den Traversen D laufen. Auf den beiden Platten A und B sind Holzscheiben, welche aus Hirnholz zusammengesetzt sind, befestigt, wodurch die Dichtung des Rohres bewirkt wird. Statt der Holzscheiben wendet man auch schmiedeeiserne Ringe an, welche mit Hanf umwickelt und zwischen Rohr und Platte gelegt werden; für Röhren von kleinerem Durchmesser benutzt man einfach Kautschukplatten. Indessen bewährt sich erstere Art der Verdichtung ganz gut. Durch Drehen an dem Schwungrad H wird das Rohr fest zwischen den Platten A und B eingespannt, und nachdem dieß geschehen ist, durch das Rohr G mit Wasser gefüllt. Die Luft kann durch ein anderes kleines Rohr J entweichen, welches bis dicht an den Muffrand geht. Ist das Rohr vollständig mit Wasser gefüllt, so wird mittelst einer Druckpumpe durch das Rohr G so lange Wasser eingepreßt, bis das Manometer den gewünschten Druck anzeigt. Alsdann wird mit dem Hammer auf das Rohr geschlagen, um die Ueberzeugung zu gewinnen, daß dasselbe die gehörige Widerstandskraft gegen Erschütterungen welche von hydraulischen Stößen u. dergl. herrühren, besitzt. Nicht alle Fabriken prüfen die von ihnen gelieferten Röhren durch Hämmern während des Pressens; es sind indessen gerade durch hydraulische Stoßwirkungen des Wassers schon so häufig Brüche und allerlei Unfälle an Röhrenleitungen entstanden, daß man, um ganz sicher zu gehen, gut

thut, jedes einzelne Rohr auch in Bezug auf diesen Punkt der Probe durch Hämmern zu unterwerfen. Die Röhren dürfen selbst unter einem verhältnißmäßig hohen Druck durchaus kein Wasser durchschwitzen lassen, was jedoch sehr häufig vorkommt, namentlich an dem dem Muff entgegengesetzten Ende. Weil nämlich die Röhren mit dem Muffe nach unten gegossen werden, sammeln sich die Theile von geringerem specifischen Gewicht, z. B. Schlacken und losgelöste Schwärze mit welcher Form und Kern bestrichen werden, am entgegengesetzten Ende an, wodurch der Guß dort leicht porös ausfällt. Sehr selten ist ein Rohr an dem Muff undicht. Unbedeutendes Schweißen des Rohres kann manchmal durch gelindes Verstemmen der Stelle beseitigt werden, oder auch dadurch daß man dasselbe einige Tage liegen läßt, wodurch ein Einrosten der porösen Stelle stattfindet. Durch eine nachträgliche Probe überzeugt man sich alsdann, ob das betreffende Rohr vollkommen dicht ist. Behufs Controlle der gehörigen Wandstärke werden die gut befundenen Röhren gewogen und sollen dieselben durchschnittlich das Normalgewicht haben. Für die Frankfurter Quellwasserleitung werden noch Röhren bis zu 3 Proc. unter dem Normalgewicht acceptirt.

Um die Röhren vor dem Rosten zu schützen, gibt man denselben, nachdem sie geprüft sind, von innen und außen einen Ueberzug von abgedampftem Steinkohlentheer und zwar nach dem Patent von Dr. August Smith,[42] indem man sie mittelst eines Krahnes in einen Kessel mit siedendem Theer eintaucht und so lange darin läßt, bis sie die Temperatur der Masse angenommen haben. Alsdann werden dieselben herausgewunden, so daß das Ueberflüssige abtropfen kann, und zum Abkühlen niedergelegt. In manchen Fabriken werden die Röhren nicht senkrecht, sondern horizontal eingetaucht, indessen ist erstere Methode, des gleichmäßigeren Ueberzuges halber entschieden vorzuziehen. Eine andere Art des Theerens der Röhren ist die, daß man dieselben zwischen eine Presse spannt, alsdann mittelst Dampf von mehreren Atmosphären Spannung erwärmt, und hernach den Theer mit großen Pinseln und Bürsten auf das Rohr aufträgt; nachdem dieß geschehen ist, wird das Rohr ausgespannt und dessen Inneres in gleicher Weise behandelt. Es ist indessen leicht einzusehen, daß bei der Smith'schen Methode durch das längere Eintauchen in der siedenden Theermasse, der Theer besser in die Poren des Eisens eindringt und das Rohr so zu sagen imprägnirt wird, und deßhalb dem Rosten nicht so leicht ausgesetzt ist, als die nach anderen Methoden getheerten Röhren.

---

[42] Mitgetheilt im polytechn. Journal, 1870, Bd. CXCVIII S. 263.

Bei dem Transport der fertigen Röhren muß mit der größten Sorgfalt zu Werk gegangen werden, damit sich dieselben nicht direct berühren können, da die Stöße und Erschütterungen durch den Transport den Röhren höchst nachtheilig sind. Es ist deßhalb, da wo es die Verhältnisse irgend wie erlauben, der Transport zu Wasser vorzuziehen.

Bevor die Röhren verlegt werden, prüft man dieselben zum zweiten Male durch inneren Wasserdruck, um die durch den Transport beschädigten Röhren erkennen zu können. Der bei diesen nachträglichen Proben sich ergebende Ausschuß ist öfters ganz beträchtlich.

XLVII.

Ausbesserung von Knotensiebplatten der Papiermaschinen.

Nach Engineering, März 1872, S. 158.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

James Robertson in Laßwade (England) ließ sich eine Ausbesserungsmethode von ausgesprengten Knotensiebplatten patentiren, bei welcher die in Figur 6 und 7 ersichtlichen Werkzeuge zur Anwendung gelangen.

Zunächst wird die Knotensiebplatte auf einen Amboß A aufgelegt. Dann fährt man mit dem einem Meißel ähnlichen Werkzeuge B in den Spalt an der beschädigten Stelle ein, und treibt das Material mittelst Hammerschlägen zusammen. Damit hierbei der Spalt keine Verengung erleidet, ist am unteren Ende des Meißels B eine Stahllamelle von der erforderlichen Dicke eingesetzt.

Dieses Verfahren wird vorzugsweise bei gegossenen Knotensiebplatten benutzt werden können, bei welchen zeitweilig Sprünge an den Spaltkanten vorkommen.

Wenn man die Knotensiebe aus doppelt gewalzten Platten herstellt, wie dieß in deutschen Fabriken üblich ist, so treten bei diesem so sehr elastischen Material Aussprengungen kaum ein.

XLVIII.

Neue Maschinen der Schwanitz'schen Gummiwaaren-Fabrik in Berlin.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Wir haben früher bei Besprechung der nun auch in Deutschland vielfach in Gebrauch gekommenen Gummi-Treibriemen, der Gummiwaaren-Fabrik von C. Schwanitz in Berlin gedacht. In dieser Fabrik, welche von Jahr zu Jahr eine größere Ausdehnung erlangt hat, sind mehrere neue Maschinen in Anwendung, theils eigener und theils ausländischer Erfindung. Wir theilen hier zwei dieser Maschinen mit; die erste hat in der Schwanitz'schen Fabrik ihren Ursprung, die zweite in England und ist auch von dort bezogen.

1. Maschine zur Fabrication von soliden oder hohlen cylindrischen Gummiwaaren. — Dieselbe dient zur Darstellung sowohl von Gummischnüren, als von Gummischläuchen, und zwar in jeder gewünschten Dimension. Bisher wurden bekanntlich die cylindrischen Gummiwaaren, sowie alle diese Waaren überhaupt, aus plattenförmigen Körpern hergestellt, die erwähnten Schnüre und Schläuche namentlich durch Zusammenwickeln solcher Platten. Schon lange war aber zu diesem Zweck ein anderes Verfahren wünschenswerth, welches schneller und daher billiger zu fabriciren gestattet. Die Schwanitz'sche Fabrik hat sich dazu eines Mittels bedient, welches bereits in anderen Industriezweigen vortheilhafte Anwendung findet, nämlich der Spiralfläche.

In Fig. 11 ist eine, um eine drehbare Welle A gelegte und mit derselben fest verbundene Spiralfläche (normale Spiralfläche) gezeichnet. In ihrer einfachsten Anwendung dient diese Fläche bekanntlich 1) als Begrenzungsfläche der flachgängigen Schraubengewinde; 2) als Transportmittel des Mahlgutes in Mühlen. Wird die Spiralfläche von einer cylindrischen Fläche umschlossen und dabei letztere Fläche stellenweise unterbrochen, so haben wir 3) das Princip welches in neuerer Zeit bei den sogenannten Thonschneidern, den Ziegelmaschinen Anwendung findet; es ist dabei nur für eine Eintritts- und Austrittsöffnung des Materiales zu sorgen, welche Oeffnungen in Fig. 11 bezüglich bei D und E anzubringen sind. Bei dieser Construction bleibt die im Raume befindliche Masse immer zeitweilig in Ruhe, wird dann aber von den Kanten der Spiralfläche weiter zerschnitten, geknetet, hernach wieder fortbewegt.

Denken wir uns endlich statt der cylindrischen Umhüllung eine kegelförmige, die Verjüngung am Ende E der Welle, so wird dadurch der Raum zwischen Spiralfläche und Umhüllungsfläche mehr und mehr verkleinert, und es kann daher unsere Vorrichtung nutzbar gemacht werden, um 4) Massen welche Flüssigkeiten enthalten, auszupressen. Dieses Princip ist neuerlich vom Maschinenfabrikant F. A. Klusemann in Magdeburg angewandt worden, um die Rübenschnitte, wie sie sich bei dem Diffusionsverfahren in der Zuckerfabrication ergeben, zu entwässern.

Die in Rede stehende Maschine der Schwanitz'schen Fabrik, arbeitet nach dem unter 3) angeführten Princip, nämlich wie die Ziegelmaschinen, natürlich mit den Modificationen in der Construction, welche theils durch das zu bearbeitende Material (Gummi), theils durch das Fertigmachen (Vulcanisiren) desselben, nothwendig werden. — Beziehen wir uns zur Erläuterung wieder auf Figur 11, so ist zunächst zu bemerken, daß bei unserer Maschine die Arbeitswelle A horizontal liegt. Bei D ist in dem Gehäuse eine Oeffnung angebracht, welche in ein nach oben sich erstreckendes Rohr mündet; in dieses Rohr wird das Gummi gebracht, welches bereits hinreichend vorbereitet, d. h. auf einer sogenannten Mischmaschine bearbeitet ist. Das Gummi in diesem Rohre wird von oben belastet, und dadurch fortwährend in die Maschine vorgeschoben. Die umschließende Hülle der Spirale ist doppelwandig und es wird in den Raum zwischen ihren Wänden beim Arbeiten Dampf eingelassen, um dem Gummi die nöthige Weichheit zu ertheilen. Mit dieser Hülle können bei E verschiedene Mundstücke verbunden werden, deren Querschnittsöffnungen entweder kreis- oder ringförmig, dabei von den verschiedensten Dimensionen seyn können.

Der cylindrische Strang, welcher die Maschine verläßt, ist ziemlich weich, und muß daher vor dem Vulcanisiren, welches ihn fester macht, vorsichtig behandelt werden. In der Schwanitz'schen Fabrik besteht dazu folgende Einrichtung: Die beschriebene Maschine liegt derart in einer Maueröffnung, daß von ihr einerseits nur das bei E (Fig. 11) befindliche Mundstück, andererseits das Rohr über D und die Betriebsriemenscheibe aus der Mauer tritt. Vor dem Mundstück befindet sich ein eiserner, 50 Fuß langer Kasten (Fig. 12), welcher Talkpulver enthält und die gebildeten Gummistränge zuerst aufnimmt. (Die Gummischläuche werden auch innen mit Talkpulver versehen und dann über Eisendraht gezogen.) Der erwähnte eiserne Kasten wird endlich zunächst seitlich, dann in einen Vulcanisirkessel (Fig. 12), ein Dampfrohr von etwa $1\frac{1}{2}$ Fuß Durchmesser, geschoben. Nach gehöriger Zeit wird der

Kaſten mit den jetzt fertigen Gummiwaaren aus dem Vulcaniſirkeſſel wieder herausgezogen.

Maſchine (Preſſe) zum Vulcaniſiren plattenförmiger Körper. — Stärkere plattenförmige Körper ſtellt man bekanntlich aus dünnen Gummiplatten her, indem dieſe auf einander gelegt, durch ihre große Klebrigkeit zuſammengehalten werden. Für dieſes Zuſammenlegen iſt es durchaus erforderlich, daß ſich keine Luftbläschen zwiſchen den Flächen befinden. Denn wenn man dieſen Fehler nicht vermieden hat, ſo dehnen ſich die Luftbläschen beim demnächſtigen Vulcaniſiren der Platten (in der Wärme) aus, wodurch der Zuſammenhang der ſie umgebenden Theile aufgehoben wird, und machen dadurch manche Gummiſtücke ganz unbrauchbar. Dieſen Uebelſtand zu beſeitigen, bezweckt die engliſche Maſchine, welche ſolche Stücke während des Vulcaniſirens zuſammengepreßt zu erhalten geſtattet, wodurch nicht nur ein Heben der Luftbläschen verhindert, ſondern überdieß ein Auspreſſen der Luft bewerkſtelligt wird. In einem etwa 2 Fuß hohen Geſtell befindet ſich nämlich eine Anzahl quer durchgelegter, kräftiger Rollen a, Figur 13. Auf dieſen liegt eine gußeiſerne, oben eben gehobelte Platte **A**, welche etwa 8 Fuß lang und 4 Fuß breit, und in der Richtung des Pfeiles horizontal bewegbar iſt. Ueber dieſer Platte befindet ſich ein hohler gußeiſerner Körper **B**, von etwa denſelben horizontalen Dimenſionen wie die Platte, welcher durch zwei Handräder und bekannte mechaniſche Hülfsmittel in verticaler Richtung bewegt, d. h. der Platte **A** in ſolider Weiſe mehr oder weniger genähert werden kann. Dieſer hohle Körper **B** wird durch Dampf erwärmt, der an zwei Punkten ſeines rechtsgelegenen Endes, bei b, einſtrömt und an einem zur Linken gelegenen Punkte, bei c, ausſtrömt. Soll dieſer Apparat in Anwendung kommen, ſo wird die Platte **A** in der Richtung des Pfeiles hervorgezogen, man packt dann auf dieſelbe die plattenförmigen Gummikörper, welche ſelbſtverſtändlich alle gleiche Höhe haben müſſen, ſchiebt hernach die Platte unter **B** zurück und preßt endlich den (mit einem Manometer für den Dampfdruck verſehenen) Körper **B** gegen die Gummiwaare, um dieſelbe durch ſeine Wärme zu vulcaniſiren.

Dr. Rob. Schmidt
in Berlin.

XLIX.

Verbesserter Gasbrenner von J. W. Cremin in New-York.

Nach dem Scientific American, März 1872, S. 150.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Das Hauptprincip dieses Brenners liegt in der Erwärmung des Gases, bevor dasselbe die Brennmündung erreicht und an die Luft tritt. Die Folge davon ist eine Ausdehnung des Gases und eine größere Leuchtkraft bei einem gegebenen durch den Gasmesser registrirten Quantum.

Fig. 15 stellt diesen Gasbrenner nebst Flamme in natürlicher Größe in der Seitenansicht, Fig. 16 im Verticaldurchschnitt dar. Von dem eigentlichen Brenner A erstreckt sich ein Rohr B abwärts in eine Schüssel C. Aus der Röhre F strömt das Gas durch eine Anzahl kleiner Löcher zunächst in den ringförmigen Raum zwischen der Schüssel und dem Gehäuse D, dann abwärts in die Schüssel und wieder aufwärts durch das Rohr B zur Brennmündung. Das Rohr B leitet die Wärme abwärts bis in die Schüssel, erwärmt auf diese Weise das Gas und dehnt dasselbe aus, bevor es die Brennmündung erreicht.

Professor Henry Wurtz, Herausgeber des American Gas Light Journal, berichtet daß er am 13. Juni 1870 Abends in dem Photometer-Zimmer der Metropolitan Gas Light Company in Gemeinschaft mit Hrn. Dietrich, dem Ingenieur der genannten Gesellschaft, vergleichende Versuche mit Brennern nach dem Cremin'schen Muster und einem gewöhnlichen Fischschwanzbrenner angestellt und folgende Resultate constatirt habe. Bei einem Druck von 1 Zoll und einem Gasverbrauch von $3\frac{1}{2}$ Kubikfuß per Stunde zeigte der gewöhnliche Brenner eine Leuchtkraft von 7 Kerzen, der Cremin'sche dagegen eine solche von 11,5 Kerzen, mithin der letztere eine über 60 Procent höhere Leuchtkraft.

L.

Ueber ein neues Hygrometer; von W. O. Whitehouse.

Vorgetragen in der Royal Society. — Aus Chemical News, vol. XXV p. 123, März 1872.

Wenn man auch zugeben muß, daß Mason's Thermometer mit nasser Kugel als hygrometrisches Hülfsmittel von großem praktischen Nutzen ist, so liegt doch ein wesentlicher Mangel darin, daß seine Angaben bei Temperaturen unter 0° C. aufhören oder werthlos sind. Es entsteht daher die Frage, ob es kein Mittel gibt, diesem Uebelstande abzuhelfen. Dem zur Anfeuchtung der Kugel dienenden Wasser irgend eine andere Flüssigkeit zu substituiren, oder hinzuzufügen, ginge nicht an, weil das Instrument alsdann aufhören würde ein Prüfungsmittel für die rein hygrometrische Capacität der Luft zu seyn. Man muß sich daher nach irgend einem hygrometrischen Körper umsehen, welcher die Feuchtigkeit leicht und rasch aus der Luft absorbirt und zugleich die Messung und Registrirung des Betrages dieser Absorption gestattet. Im Hinblick auf die Genauigkeit und praktische Verwendbarkeit irgend eines für diesen Zweck bestimmten Instrumentes hätte man folgende Punkte als wesentlich in's Auge zu fassen:

1) daß jederzeit eine Oberfläche von bestimmtem und unveränderlichem Inhalte zur Absorption der Feuchtigkeit zu exponiren wäre;

2) daß der Apparat einfach, billig und bequem zu handhaben sey;

3) daß die hygrometrische Substanz fortwährend und stetig erneuert werden könne, und vor allen Dingen,

4) daß die Messung auf thermometrischem Wege vor sich gehen müsse.

Vorstehende Bedingungen schienen durch keine feste hygrometrische Substanz, alle aber durch Anwendung concentrirter Schwefelsäure erfüllt zu werden. Letztere könnte in Form eines äußerst feinen Flüssigkeitsfadens über die Kugelfläche eines Thermometers ausgebreitet werden, und zwar mittelst eines heberförmigen Haarröhrchens, dessen eines Ende auf der oberen Seite der Kugel aufliegt, während das andere Ende in den Säurebehälter getaucht ist. Durch geeignete Vorkehrungen ließe sich auf beliebige Dauer ein continuirlicher Zufluß herstellen. Die Absorption der Feuchtigkeit würde nothwendig von einem Steigen der Temperatur, proportional der absorbirten Feuchtigkeitsmenge, begleitet seyn, während das Schwefelsäurehydrat, nachdem es seinen Dienst geleistet, von der Kugel in ein untergestelltes Gefäß abtropfen würde.

Der Verfasser hat nun zur Constatirung des in Rede stehenden Princips wirklich ein Instrument construirt, und mit demselben auf dem meteorologischen Bureau zu London mehrere Wochen lang Beobachtungen angestellt. Es besteht im Wesentlichen aus drei gleichen, in einem geeigneten Gestell neben einander angeordneten Thermometern, das eine mit nasser, das zweite mit trockener und das dritte mit säurebenetzter Kugel. Die bei Anwendung dieses Instrumentes gewonnene Erfahrung hat gezeigt, daß mit einem zweckmäßig construirten Behälter ein continuirlicher gleichmäßiger Zufluß auf beliebige Dauer herzustellen ist. Die Größe dieses Zuflusses ist von der Länge und dem inneren Durchmesser des Capillarhebers abhängig, sowie von der Höhendifferenz zwischen dem Niveau der Flüssigkeit im Behälter und der Ausflußmündung des Hebers. Es ist klar, daß ein zu rascher, sowie ein zu spärlicher Säurezufluß, bei der herrschenden Temperatur der Luft, die Sicherheit des Resultates beeinträchtigen würde. Es hat sich jedoch herausgestellt, daß die Schwankungen in der Zuführung der Säure einen ziemlich weiten Spielraum gestatten, innerhalb dessen keine wesentliche Aenderung in der Empfindlichkeit des Instrumentes bemerkbar ist. Für eine Kugel von 1 Quadratzoll Oberfläche reicht ein Tropfen per Minute hin. Diese Zeit, welche übrigens zwischen 40 und 100 Secunden variiren darf, wird nach den von der Kugel abfallenden Säuretropfen notirt. Die unter solchen Umständen erforderliche Menge reiner concentrirter Schwefelsäure beträgt ungefähr 20 Unzenmaaße per Woche.

Die Temperatur der Säure im Behälter ist die der umgebenden Luft. Die durch das Thermometer angezeigte Temperaturerhöhung ist der Feuchtigkeitsmenge zuzuschreiben, welche von der über die Kugelfläche sich ausbreitenden und fortwährend sich erneuernden dünnen Säureschichte absorbirt wird, und scheint ein genaues Maaß derselben zu seyn. Während also dieses Instrument, wie das Mason'sche, die Bestimmung hat, den Betrag der hygrometrischen Feuchtigkeit der Luft auf thermometrischem Wege zu messen, ist es doch in seinem Princip und seiner Wirkungsweise von ganz entgegengesetztem Charakter. Während das gewöhnliche Thermometer mit nasser Kugel beim Nullpunkt seiner Scale in einer vollkommen gesättigten Luft sich befindet, und seine Wirkung von dem Betrag der Wärme abhängt, welche bei der Verdunstung des Wassers an der Kugeloberfläche absorbirt und latent wird, befindet sich das mit Säure begossene Thermometer beim Nullpunkt in einer vollkommen trockenen Atmosphäre, und seine Action hängt von dem Betrag der latenten Wärme ab, welche durch die Condensation der Dünste an der Kugeloberfläche frei wird.

Ein nach vorstehendem Princip construirtes Hygrometer wäre offenbar dem Einfluß der Kälte gänzlich entzogen, während seine Empfindlichkeit so bedeutend ist, daß sie anfangs beinahe in Verlegenheit setzt. Dieselbe läßt sich jedoch dadurch leicht reguliren und nöthigenfalls beliebig abschwächen, daß man die Säure mit Glycerin verdünnt, einer ebenfalls hygrometrischen Flüssigkeit, wiewohl ihre thermischen Wirkungen weit weniger ausgeprägt sind, als diejenigen der Schwefelsäure.

Es bedarf einer sehr sorgfältigen Reihe von Beobachtungen, um den relativen Werth der Instrumente mit nasser und mit säurebenetzter Kugel zu bestimmen, wobei man das Verhältniß eines jeden derselben für jeden Punkt der Scale, von der absoluten Trockenheit bis zur Sättigung, und bei Temperaturen von + 24 oder 27° C. bis — 18° C. notiren müßte. Dieß ist nothwendig, bevor das neue Instrument Anspruch machen kann, eine Stelle unter den anerkannten Apparaten der Meteorologie einzunehmen.

LI.

Der continuirlich arbeitende Glasofen und Glashafen des Hrn. Friedr. Siemens zu Dresden; von Dr. Herm. Wedding zu Berlin.

Aus den Verhandlungen des Vereines zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen, 1871 S. 316.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Das allgemein übliche Verfahren bei der Glasfabrication ist in großen Umrissen folgendes: Die Materialien, aus denen das Glas gebildet werden soll, werden zu einem Theile in Häfen eingetragen, deren mehrere in einem Ofen stehen. Bei ganz oder bis auf eine kleine Oeffnung geschlossenen Arbeitslöchern wird die Masse bis zu ruhigem Flusse eingeschmolzen; dann werden zur Füllung der Häfen in jeden noch zwei oder mehrere Portionen des Glassatzes nachgegeben und diese ebenfalls geschmolzen, wobei der Ofen allmählich seine höchste Temperatur erreicht (Heißfeuern). Der Inhalt wird nun behufs gleichmäßiger Vermischung umgerührt, nochmals bei geschlossenen Arbeitslöchern stark erhitzt (Läutern), um die Masse so dünnflüssig zu machen, daß von ihr noch eingeschlossene Gasblasen entweichen können, und dann bei ermäßigtem Zuge wieder erkalten gelassen (Kaltschüren), bis die Masse die zur weiteren Verarbeitung nöthige Consistenz hat.

Dieses Verfahren hat mehrere, übrigens längst anerkannte Mängel, welche wesentlich auf folgenden Punkten beruhen:

1) Die Wärmemenge welche zum Schmelzen des Glases, d. h. zur Bildung der Glasmasse aufgewendet wird, ist eine sehr große und die Temperatur eine weit über den Schmelzpunkt gesteigerte, weil die zu schmelzenden, kalt eingesetzten Stoffe in einer großen Masse aufgehäuft die Hitze nur sehr langsam auf sich einwirken lassen. Die Wärme wird nämlich nur von den Hafenwänden aus nach Innen abgegeben: es bildet sich zuerst außen eine geflossene Masse, welche ein sehr schlechter Wärmeleiter ist und das Schmelzen der Masse im Inneren verzögert.
2) Auch das Läutern erfordert eine übermäßig hohe Temperatur, weil die im Hafen befindliche verhältnißmäßig hohe Glassäule das Entweichen der in den unteren Theilen eingeschlossenen Gasblasen nur gestattet, wenn die Masse äußerst dünnflüssig ist.
3) Die für diese ersten Operationen aufgewendete Wärme geht in der Periode des Kaltschürens zum größten Theile wieder verloren. Der Betrieb bedarf daher einen im Vergleich zu der erforderlichen Wärmemenge ungemein hohen Brennmaterialverbrauch.
4) In Folge der hohen Hitzegrade während des Schmelzens und Läuterns, und in Folge des darauf folgenden erheblichen Temperaturwechsels leidet das Material der Häfen und des Ofens stärker, als es bei einer gleichmäßigeren und geringen Erhitzung der Fall seyn würde.
5) Die intermittirende Arbeit ist nicht geeignet, die zur Bedienung des Ofens nöthigen Arbeitskräfte vollständig auszunutzen.

Die genannten Mängel haben schon seit langer Zeit zu Versuchen eines continuirlichen Schmelzens geführt. Diese Versuche haben sich in zwei Richtungen bewegt: Man hat einerseits die Häfen ganz abgeworfen und den Herd eines Flammofens an die Stelle gesetzt. So hat Donzel in Lyon bereits im Anfang der vierziger Jahre gearbeitet; aber er, wie die übrigen, scheiterten daran, daß in einem ungetheilten Herde eine hinreichend geläuterte Glasmasse nicht herzustellen war. Andererseits hat man die Häfen beibehalten, dieselben entweder durch eine nicht bis auf den Boden reichende Scheidewand in zwei Abtheilungen getrennt, deren eine die rohen Materialien, deren zweite die fertige Glasmasse enthalten sollte, oder aber die in einem höher stehenden Hafen geschmolzene Masse beständig in einen tiefer liegenden abfließen lassen. In den beiden letzteren Fällen fehlt das so nothwendige Zwischenglied des Läuterns ganz, und beide Einrichtungen haben sich daher nur für

das Verarbeiten bereits einmal geschmolzener Glasbrocken bewährt, mithin eine sehr beschränkte Anwendung gefunden.

Hr. Siemens zu Dresden hat nunmehr einen (ihm patentirten) Ofen construirt, welcher auf Grund der richtigen Erfahrung, daß das specifische Gewicht der Glasmasse in dem Maaße wächst, als die Schmelzung derselben vorschreitet, die geeignete Lösung des Problemes, die angeführten Uebelstände der gegenwärtig üblichen Glasschmelzmethode zu beseitigen, bietet. [43]

Dieser Ofen ist in Fig. 1 bis 4 abgebildet. Er ist bezüglich der Feuerung in der bekannten Art der Regeneratorgasöfen eingerichtet und erzeugt das Glas in einer einzigen Wanne, welche indessen durch Zwischenwände in den Schmelzraum A, den Läuterraum B und den Arbeits- oder Kühlraum C getheilt ist. Die Flamme streicht über die Glasmasse und erhitzt dieselbe nur von der Oberfläche aus. Die nach begonnener Schmelzung im Raume A befindliche Glasmasse wird von Zeit zu Zeit mit einer höchstens 40 Centimeter starken Schicht frischer Materialien bedeckt. Dieselben werden von der Flamme erhitzt, aber die schmelzenden Theile rinnen sofort nieder und sammeln sich mit fortschreitender Schmelzung nach dem specifischen Gewichte an. Boden und Seitenwände sind zum Schutze gegen die Hitze mit Luftkühlungen e, e', e'' versehen, in denen vermittelst der kleinen Schornsteine s, s' die nöthige Circulation erhalten wird. Diese Canäle haben auch noch den Vortheil, etwa durch die Fugen der Wanne gehendes Glas von dem Eintritt in die tiefer gelegenen Regeneratoren abzuhalten. Das am vollkommensten geschmolzene Glas befindet sich auf dem Boden des Raumes A und wird von dort durch die Canäle a, a aufsteigend in die Läuterungsräume geführt, wo es zuerst über eine gekühlte Brücke fließt. Hierbei kommt alles Glas zuvörderst an die Oberfläche, erhält hier von Neuem Hitze und gibt, da es keinen Druck über sich hat, leicht die eingeschlossenen Gasblasen ab. Das geläuterte Glas sinkt im Raume B wieder zu Boden. Vollkommen verarbeitungsfähig tritt das Glas nun unter der Scheidewand v hindurch in die letzte Abtheilung der Wanne C. Hier wird es nur noch schwach erhitzt und kann mit dem richtigen Grade der Abkühlung durch die Oeffnungen c, c entnommen und verarbeitet werden.

Die Flamme streicht, wie die Zeichnung zeigt, quer über die Wanne. Gas und Luft strömen einzeln durch die abwechselnd stehenden Oeffnun-

---

43 Wir verweisen auf den Bericht von Hrn. B. Friehling über den Siemens'schen Glasschmelzofen mit continuirlichem Betriebe, im polytechn. Journal Bd. CCIII S. 14 (erstes Januarheft 1872). A. d. Red.

gen g und l, während der verbrannte Gasstrom durch die entgegengesetzt liegenden Oeffnungen in die Canäle G und L, die Regeneratoren R und A, und von dort zum Schornstein gelangt. Durch diese rechtwinkelig zur Längsachse des Ofens geleitete Feuerung ist es möglich, jedem Ofentheile eine bestimmte Temperatur zu ertheilen. Aus diesem Grunde ist auch die gekühlte Zwischenwand bis an die Firste der Wanne geführt und dadurch der am meisten Hitze brauchende Schmelzraum A ganz von den übrigen Ofentheilen getrennt, während die Zwischenwand v nicht bis an das Gewölbe der Wanne reicht, damit ein Theil der Flamme in den Arbeitsraum streichen und diesen hinreichend warm halten kann. Die Gas- und Luftcanäle g und l sind nach außen nur durch Thonglocken verschlossen, so daß man durch sie leicht das Innere des Ofens beobachten kann.

Der Erfinder bemerkt zu der beschriebenen Einrichtung des Ofens mit Recht Folgendes:

> „Die Eigenschaft der Glasmasse, ihr specifisches Gewicht mit dem fortschreitenden Schmelzzustande zu vergrößern, bildet zwar das diesem Schmelzverfahren zu Grunde liegende Princip; derselbe Umstand ist aber auch die Ursache aller Schwierigkeiten, welche sich dem Erfolge entgegenstellen, weil in den Theilen der Wanne, in denen das Glas umgekehrt, d. h. von unten nach oben steigt, eine Stagnation des specifisch schwereren Glases und folglich eine allmähliche Entglasung desselben befördert wird."

Um keinen praktischen Nachtheil aus diesem Umstande wachsen zu lassen, muß man vor allen Dingen die aufsteigenden Passagen a bis auf das geringste zulässige Maaß verengen; auch ist es vortheilhaft, den Arbeitsraum C nach unten zusammen zu ziehen oder ihn sehr flach zu machen (26 Centimeter ist die Höhe der Glasmasse in der Zeichnung).

Sollte dennoch im Arbeitsraume mit der Zeit eine Entglasung eintreten, so muß der Glasschmelzer ein Stückchen Holz auf den Boden bringen, um ein lebhaftes Aufwallen der Glasmasse hervorzurufen.

Hr. Siemens hat dasselbe Princip auch auf Häfen angewendet, obwohl dabei offenbar viele Vorzüge, welche der Wannenofen bietet, verloren gehen.

Fig. 5 bis 8 zeigen einen solchen Hafen in den verschiedenen Durchschnitten. Auch hier ist A der Schmelz-, B der Läuterungs-, C der Arbeitsraum. Der letztere ist bedeckt. Der Raum A muß stets ganz oder nahezu voll gehalten werden. Das geschmolzene Glas geht durch den Canal a in den Läuterraum B, sinkt hier wieder zu Boden und tritt durch den Verbindungscanal b in den Arbeitsraum C. Die Höhe

des Glasspiegels nimmt in Folge des zunehmenden specifischen Gewichtes in den drei Abtheilungen ab. Uebrigens ist noch zu bemerken, daß in B sich ansammelnde, nicht vollständig in Glas übergegangene Bestandtheile von Zeit zu Zeit abgezogen werden müssen.

Der Erfinder hat den Wannenofen auf seiner Flaschenfabrik zu Dresden bereits seit 1870 in Betrieb und gefunden, daß die Leistung desselben stärker als die eines daselbst arbeitenden zwölfhafigen Ofens gewöhnlicher Art ist. Die Mehrproduction beträgt auf gleichen Brennmaterialaufwand bezogen über 50 Proc., die Production ist pro Monat 180,000 bis 200,000 Flaschen.

Der Wannenofen erfordert 4 Mann zur Bedienung, während der zwölfhafige Ofen 5 Arbeiter erfordert. Die Glasmacher können dabei in zwölfstündigen Schichten regelmäßig abwechseln, während bei dem gewöhnlichen Ofen $^1/_3$ der Zeit verloren geht.

LII.

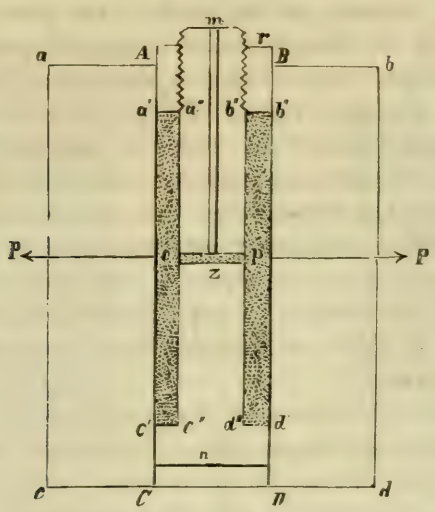
Sprengpatrone von L. Kleritj.

Mit Abbildungen.

In der „berg- und hüttenmännischen Zeitung," 1872 Nr. 11, beschreibt Ljub. Kleritj, fürstl. serbischer Bergingenieur, eine von ihm erfundene und in allen Staaten Europa's und Amerika's patentirte Patrone, welche auf folgendem Princip beruht: Wenn man ein bestimmtes Pulverquantum in einem Raum so verschließt, daß es denselben vollständig ausfüllt, soweit es die Körnung gestattet, und daß sich der Raum nicht vergrößern kann, und man dann das in diesem Raume befindliche Pulver entzündet, wobei also der entwickelte Pulverdampf nach Volumen gleich dem Pulverraume wird, so entwickelt sich für eine bestimmte Sorte des Pulvers auch eine ganz bestimmte specifische Spannung in den Pulvergasen, die sich durch Entzündung gebildet haben. Es werden z. B. auf 1 Quadratcentimeter Wandfläche die Gase einen ganz bestimmten Druck ausüben (der sich natürlich mit der Abkühlung der Gase ändern wird) und dieser wird ganz unabhängig von der Größe des Gefäßes seyn, wäre dasselbe 1 Kubikcentimeter oder 1 Kubikmeter groß. Es ist also die specifische Spannung der Pulvergase von dem Pulverquantum gar nicht abhängig in dem Fall, wo der Gasraum dem Pulverraum gleich geblieben ist.

Will man also ein Gefäß a, b, c, d (Fig. 1), das eine cylindrische Bohrung A B C D hat, mit Pulver sprengen, indem man die Bohrung mit Pulver füllt, so kann man das nach der alten bekannten Methode ausführen, wenn man das Pulver von beiden Stirnseiten der Bohrung gut

Fig. 1.



absperrt. Bringt man aber in diese Bohrung einen festen Körper, z. B. ein Stück Schmiedeeisen von der Form wie sie in Fig. 1 durch m n angegeben ist, das unten einen den Cylinder dicht schließenden Kolben n und oben ein Schraubengewinde hat, wie Fig. 1 zeigt, und versieht den Cylinder mit einer achsialen und diametralen Bohrung m z, so kann man dasselbe Gefäß auch auf diese Weise sprengen, wenn man nur den Zwischenraum o p zwischen der Bohrung und dem Cylinder m n mit Pulver füllt, dann aber das Pulver von oben durch die Schraube r wieder hermetisch verschließt. Der eingesetzte und von oben mit einer Mutter versehene Körper bildet hierbei nichts anderes, als einen Körper mit zwei Gegenkolben. Entzündet man nun das Pulver durch m z, also die ganze Ladung diametral in der Mitte, aber so, daß durch die Zündspur m keine Gasausströmung stattfinden kann, so wird sich das Pulver in eine glühende Gasmasse verwandeln, wobei der Gasraum gleich dem Pulverraume geblieben ist. Die auf die Wände des Gefäßes wirkende specifische Spannung ist gerade so groß, als wenn auch der Raum a'' b'' c'' d'' mit Pulver ausgefüllt wäre, der hier durch einen festen Körper ersetzt ist. Bei dieser Methode thut also eine bestimmte Pulvermasse, auf diese

Art zertheilt, vielleicht eben solche Dienste, wie eine viermal größere, wenn man die ganze Bohrung vollstopft.

Weiter ist leicht ersichtlich, daß der mittlere eingesetzte Körper m n in gar keine Richtung geschleudert wird, denn von allen Seiten heben sich die Kräfte vollständig auf. Nur könnte der Körper in Folge des Druckes der Pulvergase auf die kleine Ringfläche von der Dicke a' a" leicht in achsialer Richtung zerrissen werden, und zwar offenbar um so leichter, je geringer der Durchmesser des massiven Cylinders im Verhältniß zu demjenigen des cylindrischen Hohlraumes ist. Durch directe Versuche wurde aber ermittelt, daß das Reißen erst dann stattfand, wenn die Ringfläche dreimal größer war, als der Querschnitt des mittleren Cylinders, und bei mehrmaliger Wiederholung war dieses Verhältniß die Endgrenze, wo das Schmiedeeisen noch riß. Dieß gibt auch eine neue Methode, um die Spannung der Pulvergase zu ermitteln, und Kleritj's Versuche haben die Spannung des Sprengpulvers von 30° (Wagner'sche Hebelproben) auf 1324 Atmosphären bestimmt, wenn man die absolute Festigkeit des Schmiedeeisens zu 4000 Kil. pro Quadratcentimeter annimmt.

Da man beim Sprengen nur eine momentane Kraft braucht, so kann man dieselbe nach obigem Princip mit einem geringen Pulverquantum erzielen; wo es aber darauf ankommt, mehr treibende Gase zu haben, wie dieß bei Feuerwaffen aller Gattungen der Fall ist, um das Geschoß weiter zu treiben, da kann man natürlich nicht an Ersparung des Pulvers denken, sondern, hier ist die Wirkung desto größer, je größer das Gasquantum ist, resp. je mehr Pulver man verwendet.

Um die beschriebene Methode für Sprengarbeiten im Gestein in Anwendung bringen zu können, hat Kleritj eine Patrone construirt, welche in Fig. 2 im Längendurchschnitt dargestellt ist. Der aus einem Stück abgedrehte Körper hat in der Mitte eine achsiale Bohrung l von 6 Millimet. Durchmesser und eine mit dieser communicirende diametrale Bohrung gh. Weiter sind a b b' a', und c' d' d c zwei kolbenartige Ansätze, die hier den Dienst von zwei Gegenkolben zu erfüllen haben; im oberen Kolben ist eine 15 Millimeter breite Nische n a" a' ausgemeißelt. Die Bohrung l f dient zur Aufnahme eines Sicherheitszünders, der ungefähr bis m hineingesteckt wird; der diametrale Canal g h dient nur dazu, das Feuer des Zünders in die hohlcylindrische Pulverkammer zu leiten. Diese Patrone wird folgendermaßen gebraucht: In eine Papierhülse von dem Durchmesser welchen der Kolben des Metallkörpers hat, bringt man den Körper so hinein, daß die Hülse über den oberen und unteren Kolben nur ca. 6 Millimeter übergreift. Zwischen dem mittleren

Cylinderkörper und der Papierhülse wird somit ein Hohlraum u t gebildet; diesen füllt man mit dem gewöhnlichen Sprengpulver und zwar

Fig. 2.

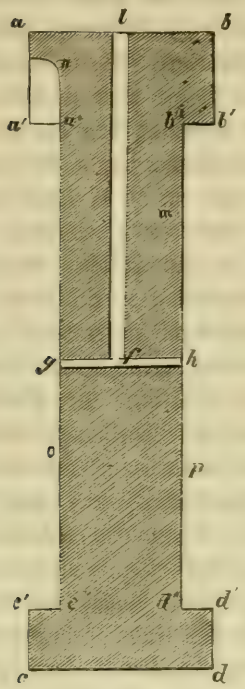
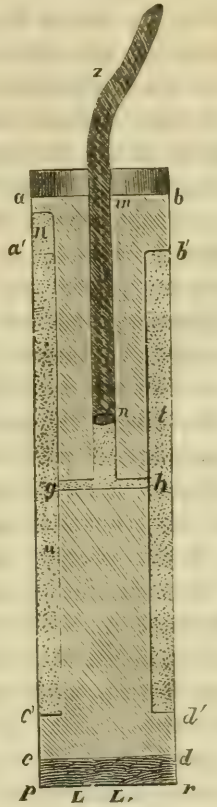


Fig. 3.



durch die Nische n, indem man dort die Hülse der Länge nach so weit aufreißt, daß man die Füllung mit dem Mundstücke einer kleinen Kanne oder Papiertüte bewirken kann. Ist der Hohlraum auf diese Weise bis zum oberen Kolben gefüllt, wie Fig. 3 zeigt, so wird das Papier dort mit Pech verklebt; hierauf bringt man in die achsiale Bohrung bis ungefähr n die Zündschnur z, die man bei der Mündung m mit einem kleinen Holzspan befestigt, damit sie später beim Einbringen der Patrone in das Bohrloch im Zündcanal stecken bleibt; zuletzt wird der Raum o p q r mit weichem Letten $L L_1$ verstopft. Die geladene Patrone bringt man in das Bohrloch gerade so, wie jede andere, die einfach mit Pulver

gefüllt ist, nur mit dem Unterschiede daß diese gegen den Boden des Bohrloches etwas mit dem Stampfer gedrückt wird, damit sich der Letten um den unteren Kolben o'q'op herumlegt. Dieß geschieht deßhalb, damit die Gase nicht unter die Patronen kommen, wodurch einerseits die Wirkung wegen der erfolgenden Raumvergrößerung geschwächt würde, andererseits der untere Kolben seine Wirkung als Gegenkolben verlöre. Dasselbe erzielt man aber auch, wenn man am Boden des Bohrloches gleich vor der Einbringung der Patrone ca. 6 Millimet. weichen Letten einschiebt und in diesen die Patrone eindrückt. Wenn die Patrone in dieser Weise in das Bohrloch eingebracht ist, so wird sie wie gewöhnlich nach oben versetzt. Hierbei genügt eine Besetzung von ca. 100 bis 125 Millimet. Länge, und bei einem kleineren Kaliber von z. B. 20 Millimet. im Durchmesser ist sogar ein Besatz von nur ca. 50 Millimet. hinreichend. Nun wird der Zünder wie gewöhnlich entzündet; die Wirkung wird eine weit größere seyn als bei Sprengung in gewöhnlicher Weise, da die Ladung von dem Zünder durch den Quercanal in der Mitte entzündet wird, eine Art von Entzündung, die bekanntlich unter die allerbesten gehört. Die größere Wirkung bei Anwendung dieser neuen Patrone und Ladungsmethode ist auch durch die Praxis bestätigt. Der Patronenkörper bleibt übrigens in verticalen Bohrlöchern nach abgethanem Schuß stehen und fällt in horizontalen, welche nach unten abwerfen, auf das abgelöste Gestein, ist also jederzeit leicht wieder aufzufinden, und zwar, wie wiederholte Versuche ergeben haben, ohne im Geringsten beschädigt zu seyn. Dieser Umstand ermöglicht eine jahrelange Verwendung derselben Patrone.

Wir erwähnen noch, daß nach Kleritj's Angabe bei Anwendung der neuen Patrone mindestens $^1/_2$ bis $^2/_3$ des früher gebrauchten Pulverquantums erspart wird. Dieß hat den Nebenvortheil, daß man in der Grube auch um $^1/_2$ bis $^2/_3$ weniger Pulverdampf hat als früher, die Wetter weniger verdorben werden und die Häuer nach dem Schusse früher zur Arbeitsstelle zurückkehren können.

Die Patronen werden von Hrn. Kleritj in Belgrad selbst, sowie von Hrn. Ingenieur R. Gottheil in Berlin, Linienstraße Nr. 137, und von Hrn. Ingenieur C. Beyer in Staßfurt geliefert. (Deutsche Industriezeitung, 1872, Nr. 13.)

LIII.

Die Messung der Gasspannungen in Geschützröhren.

Im Jahrgang 1871 dieses Journals, Bd. CCII S. 344, haben wir bereits den vom Capitän Noble erfundenen und in England neuerdings vielfach angewendeten Gasdruckmesser (crusher gauge) beschrieben, welcher in der Hauptsache darauf beruht, daß ein kleiner Kupfercylinder durch den Druck der Pulvergase mehr oder weniger zusammengepreßt wird; aus dem Maaß dieser Zusammendrückung will man dann auf die während des Schusses stattgehabte Maximal-Gasspannung zurückschließen können.

Die Comptes rendus de l'Académie des sciences vom 25. März 1872 (t. LXXIV p. 834) enthalten nun eine Abhandlung des Generals Morin über innere Ballistik, namentlich über galvanische Chronographen und über Gasdruckmesser welche auf dem Princip der Formveränderung fester Körper durch den Druck der Pulvergase basiren. Unter Anderem wird darin auch die Beschreibung eines Gasdruckmessers gegeben, welcher zuerst im Jahre 1866 vom Major de Montluisant und dann vom Major de Reffye für seine Versuche mit dem 14 Pfünder-Hinterlader benutzt wurde. Er hat im Wesentlichen große Aehnlichkeit mit dem Noble'schen Gasdruckmesser; nur tritt an Stelle des Kupfercylinders ein Bleicylinder, welcher durch den Druck der Pulvergase nicht in sich zusammengepreßt, sondern in einen hinter ihm liegenden Canal von geringerem Durchmesser gewissermaßen hineingestanzt werden soll. Dieser Canal hatte anfangs eine cylindrische Gestalt; da es sich jedoch herausstellte, daß die Bleicylinder hierbei zuweilen ganz und gar durch den Canal hindurch geschossen wurden, der Zweck der Messung also völlig verloren ging, so wandte Major de Reffye später einen conischen Canal an, dessen kleinerer Grundkreis in der Außenfläche der Rohrwandung lag und der sonach dem Durchstanzen des Bleies einen fortwährend wachsenden Widerstand entgegensetzen mußte. Die Ladungen, welche erforderlich waren, um einen Bleiconus von bestimmter Länge hervorzubringen, wurden im Conservatorium der Künste und Gewerbe zu Paris durch directe Versuche festgestellt, wobei sich ergab, daß jene Länge, innerhalb der für die praktische Anwendung überhaupt noch zulässigen Grenzen, immer proportional der in Wirksamkeit getretenen Kraft ausfiel. Die Formeln für die Formveränderung fester Körper unter starkem Druck bestätigten übrigens das erlangte Resultat ebenfalls, und

man hatte sonach die Aufgabe, die Maximal-Gasspannungen an verschiedenen Stellen der Seelenwandung zu bestimmen, auf eine so einfache Weise gelöst, daß es den HHrn. de Reffye und Pothier sogar gelang, einen derartigen Gasdruckmesser auch am Geschoßboden anzubringen, um den auf diese Fläche ausgeübten Maximaldruck gleichfalls kennen zu lernen.

Die große Gleichförmigkeit des Widerstandes, welchen das Blei einer Formveränderung entgegensetzt, die Leichtigkeit womit man aus diesem Metall eine beliebige Menge kleiner Cylinder von durchaus homogener Beschaffenheit gießen kann, sowie endlich die verhältnißmäßig bedeutende Länge der ausgestanzten Bleikegel und die dadurch bedingte größere Genauigkeit der Messungen, — alle diese Umstände machen es allerdings nicht unwahrscheinlich, daß der in Rede stehende Gasdruckmesser eine größere Zuverlässigkeit besitzen dürfte, als die bisher bekannt gewordenen anderen Vorrichtungen dieser Art.

(— ε)

LIV.

Ueber Panzer und Panzergeschütze.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Die Idee, hölzerne und eiserne Schiffe zum Schutze gegen die verheerenden Wirkungen der feindlichen Bomben mit einer eisernen Panzerung zu bekleiden, ist bekanntlich zuerst von Louis Napoleon, dem ehemaligen Kaiser der Franzosen, praktisch ausgeführt worden. Vor 18 Jahren ließ er die schwimmenden Panzer-Batterien erbauen, welche noch an einer der letzten Unternehmungen des Krimkrieges, dem Bombardement und der Eroberung von Kinburn, mit Erfolg Theil nahmen.

Dem von Frankreich gegebenen Beispiel der Anschaffung von Panzerschiffen folgten zunächst England und die Vereinigten Staaten von Nordamerika, bald aber auch alle übrigen Seemächte, besonders nachdem das berühmt gewordene Seeduell zwischen dem nordstaatlichen, von dem talentvollen Ericsson gebauten Panzer-Thurmschiff „Monitor" und dem südstaatlichen Panzer-Widderschiff „Merrimac" am 8. März 1862 auf der Rhede von Hampton stattgefunden und die außerordentlich große Widerstandsfähigkeit des Eisens gegen Geschützfeuer, selbst aus nächster Nähe, unwiderleglich dargethan hatte.

Aber die augenblicklich aus dem Felde geschlagene Artillerie fühlte wenig Neigung, die den so verwundbaren Holzschiffen gegenüber Jahrhunderte hindurch behauptete unbedingte Ueberlegenheit so leichten Kaufes an ihre nunmehr eisengewappneten Gegner abzutreten. Es begann vielmehr zwischen Geschütz und Panzer ein mit äußerster Energie geführter Wettstreit, der auch für die Allgemeinheit insofern von wohlthätigen Folgen begleitet war, als er auf beiden Seiten allen Erfindungsgeist und alle Hülfsmittel der Technik im höchsten Maaße anspannte, um den endlichen und entscheidenden Sieg über den furchtbaren Widersacher zu sichern.

Hier die gezogenen Geschütze, Vorderlader und Hinterlader, die Steigerung der Kaliber, der Geschoßgewichte und der Ladungen zu einer bisher ungeahnten Höhe; die erfolgreiche Ausbildung der theoretisch zwar längst bekannten, aber praktisch noch in der Kindheit liegenden sogenannten „künstlichen Metallconstruction" der Geschützröhre (Krupp's und Armstrong's Ringröhre); die Vervollkommnung des Gusses eiserner Röhre (Rodman's Methode der Kühlung mit kaltem Wasser oder kalter Luft, welche durch den hohlen Kern des Gußstückes strömen); der Gebrauch von Geschossen aus Gußstahl und Eisenhartguß (Gruson's Schalenguß); endlich die Anwendung neuer Pulversorten von möglichst großer Triebkraft, aber möglichst geringer Offensivität (preußisches und russisches prismatisches Pulver, englisches Kieselpulver u. a. m.); — dort ein Aufbieten der riesigsten Kräfte und der sinnreichsten Ofenanlagen, um immer größere Eisenplatten erhitzen, schweißen, walzen und zu Panzerplatten von möglichst großer Dicke und möglichst widerstandsfähiger Form gestalten zu können; der Guß ungeheurer Hartgußmassen zu gepanzerten Geschützständen für Landbefestigungen (Gruson's Panzer-Cassematte von Eisenhartguß); ein ebenso emsiges, wie mühevolles praktisches Studium der wichtigen Frage, welche Hinterlager den Panzerplatten zu geben, in welcher Reihenfolge ihre einzelnen Holz- und Eisenschichten anzuordnen und mit welcher Sorte von Schraubenbolzen das Ganze zu verbinden sey, um ihm ein Maximum von Widerstandsfähigkeit gegen anprallende Geschosse zu verleihen.

Auf diesem Wege mußte man natürlich zu staunenswerthen Resultaten nach beiden Richtungen hin gelangen.

Vor 10 Jahren besaß England, die erste Seemacht der Welt, nur vier fertige Panzerschiffe („Warrior," „Black Prince," „Defence" und „Resistance"), deren Panzer von 11½ Centimeter (4½ Zoll engl.) Dicke als Muster von Stärke und Widerstandsfähigkeit galten (auch die französischen Panzerlinienschiffe „Magenta" und „Solferino", und die Fre-

gatten der „Gloire"-Classe behalfen sich mit solchen Platten); damals erschien ferner ein grobkörniger Bruch und ein sprödes Gefüge in so kolossalen Walzstücken als selbstverständlich und unvermeidlich, und die preußische gezogene 15 Centimeter-Kanone (24 Pfünder) mit 2,25 Kilogrm. gewöhnlichen Pulvers und mit gußeisernen Vollgeschossen von 34 Kilogrm. Gewicht wurde noch als ein mächtiges „Panzergeschütz" angesehen, weil sie die $11\frac{1}{2}$ Centimeter-Platten mit einigen Treffern, wenn auch nicht durchschlagen, so doch zerschmettert und zersplittert hatte. Fünf Jahre später dagegen (1867) trat Friedrich Krupp in Essen bei Gelegenheit der Pariser allgemeinen Industrie-Ausstellung bereits mit seinem berühmten 1000 Pfünder auf, einem gezogenen Hinterlader von $35\frac{1}{2}$ Centimet. Seelendurchmesser und 50000 Kilogrm. Rohrgewicht (mit Verschluß), der ein 480 Kilogrm. schweres Geschoß mit 75 Kilogrm. prismatischen Pulvers verfeuert; zu derselben Zeit schickten auch die Franzosen, welche der grimmige Concurrenzneid dem „grand canon" der schon damals bitter genug gehaßten Prussiens gegenüber nicht ruhig schlafen ließ, einen gußeisernen, am Bodenstück mit Ringen von Puddelstahl (aus der renommirten Fabrik von Pétin und Gaudet in Rive de Gier bei St. Etienne) verstärkten glatten 42 Centimeter-Hinterlader auf die Ausstellung; dieses Ungethüm, welches ursprünglich auch gezogen werden sollte und für das sogar schon Langgeschosse gegossen und ebenfalls mit ausgestellt waren, hatte indeß eine so dünnwandige und gebrechliche Gestalt, daß es sich gleich auf den ersten Blick nicht sowohl als Geschützrohr, sondern lediglich als ein röhrenförmiges Schaustück charakterisirte, welches nicht den mindesten artilleristischen Werth beanspruchen konnte und unseres Wissens auch niemals eine praktische Verwendung gefunden hat.

Auf der anderen Seite war es aber den Vertretern des defensiven Elementes, also der Schutzpanzer, bereits im Jahre 1868 gelungen, Platten von 38 Centimeter (15 Zoll engl.) Stärke herzustellen, welche allerdings nicht auf Schiffen, sondern nur in Landbefestigungen Verwendung finden sollten. Ihre Beschießung mit englischen 10- und 12zölligen Woolwich-Vorderladern und einer amerikanischen glatten 15zölligen Rodman-Columbiade fand im Juni 1868 zu Shoeburyneß statt. Die eine Platte, von gewalztem Schmiedeeisen, hatte man aus den Atlas-Werken (Brown und Comp.) in Sheffield, die andere, von gehämmertem Eisen, aus den Themse-Eisenwerken in Blackwall bezogen. Keine von beiden hielt sich bei der Beschießung gut; indeß erwies sich doch die gewalzte Platte immerhin viel widerstandsfähiger, als die gehämmerte, wie dieß auch allen in dieser Richtung bisher gemachten Er-

fahrungen entspricht, wornach der Walzproceß für die Herstellung von Panzerplatten bei weitem den Vorzug vor dem Hammerproceß verdient.

Die schwersten schwimmenden Platten (für Panzerschiff-Thürme) wurden im vorigen Jahre ebenfalls zu Shoeburyneß beschossen; die eine Scheibe hatte eine Platte von 35½ Centimet. (14 Zoll engl.), die andere eine Platte von 15,2 und eine zweite von 20,3 (zusammen ebenfalls 14 Zoll engl.); der Woolwich-12Zöller mit einer Ladung von 38,6 Kilogrm. Pebble-(Kiesel-) Pulver vermochte beide Scheiben weder mit Granaten, noch mit Vollgeschossen zu durchschlagen.

Aber nicht nur in der Herstellung mächtiger Panzer, sondern auch in deren kunstgerechter Zerstörung bestrebten sich die Engländer stets das Aeußerste zu leisten. Indeß ist das Kaliber ihrer schweren Küsten- und Marinegeschütze, wenn man von einigen später wieder aufgegebenen Versuchen mit Armstrong'schen 13Zöllern absieht, in Wirklichkeit noch nie über den gezogenen 12Zöller (30,5 Centimet.) hinausgekommen, obwohl man schon 1868 die kühne Idee erfaßt hatte, einen gezogenen Woolwich-20Zöller nach Fraser'schem Fabricationsprincip anzufertigen; kurz darauf wollte man sich zwar schon mit 14Zöllern begnügen; aber auch diese scheinen vorerst noch nicht dem Bereich des Thatsächlichen angehören zu sollen; vielmehr ist gegenwärtig noch ein Woolwich-12Zöller von 35 Tonnen (= 35000 Kilogrm.) Rohrgewicht, sinniger Weise das „Woolwich Baby" (der „Woolwich Säugling") genannt, der einzige Vertreter der schwersten Geschützart Englands. Sonach hat die englische Artillerie vorläufig ebenso wenig unserem Krupp'schen 1000Pfünder einen ebenbürtigen Rivalen an die Seite zu stellen, wie die französische, deren schwerstes Geschütz der gezogene 27Centimeter-Hinterlader ist mit 22000 Kilogrm. Rohrgewicht, 216 Kilogrm. Gewicht der Panzergeschosse, und 24 (gegen Panzer 36) Kilogrm. Ladung, aber nur 342 Meter Anfangsgeschwindigkeit, also auch nur einer verhältnißmäßig sehr geringen Durchschlagskraft.

Nur die Vereinigten Staaten von Nordamerika besitzen schon seit geraumer Zeit Geschütze von größerem Kaliber, als unser 1000Pfünder, nämlich die von Rodman construirten gußeisernen 15- und 20Zöller von bezüglich 38 und 50,7 Centimet. Seelendurchmesser; aber es sind dieß nur glatte Kanonen, deren Wirkung im Verhältniß zu gleichnamigen gezogenen Kalibern natürlich um ein sehr erhebliches Maaß zurückstehen würde, wie die oben erwähnten im Juni 1868 zu Shoeburyneß stattgehabten Panzerschießversuche überzeugend genug dargethan haben; denn der bei dieser Gelegenheit mit den englischen Woolwich-Geschützen in Concurrenz getretene amerikanische glatte 15Zöller ergab trotz seiner 205

Kilogrm. schweren Vollkugeln von vorzüglichem, mit Holzkohle gegossenen Eisen und feiner Ladung von 38 Kilogrm. sehr offensiven Pulvers (large grained rifle powder) doch nur ungemein geringe Eindringungstiefen, während sich seine erschütternde Wirkung gegen die Ziele allerdings etwas größer herausstellte.

Der vorerwähnte Rodman-20Zöller oder Tausendpfünder von 50,7 Centimet. Seelendurchmesser ist in zwei verschiedenen Constructionen gegossen worden; die schwerere von 59000 Kilogrm. Gewicht war für die Küsten-Artillerie, die leichtere, welche nur 50750 Kilogrm. wog, für die Bewaffnung der Schiffe bestimmt.

Das erstere Rohr ist 6,11 Meter lang und hat einen Durchmesser von 1522 Millimet. am Bodenstück, und von 863 Millimet. an der Mündung. Das zugehörige Geschoß, eine eiserne Vollkugel, wiegt 500, die Laffette 18000 Kilogrm. Ein Schießversuch mit diesem Geschütz fand zuerst am 26. October 1864 im Fort Hamilton bei New-York statt; es gab einen blinden und zwei scharfe Schüsse ab, jenen mit 45,35, diese mit 22,5 und 45 Kilogrm. Pulver; zum Einbringen der Geschosse in das Rohr bedienie man sich eines Hebezeuges. Das Geschütz soll sich bei diesem Versuch im Ganzen gut verhalten, dagegen bei verschiedenen anderen Gelegenheiten eine sehr wenig befriedigende Wirkung an den Tag gelegt haben. Dessenungeachtet sind die Amerikaner von der ferneren Anfertigung glatter 20 Zöller nicht abgegangen; sogar das im Jahre 1871 vollendete Panzerschiff „Stevens' Battery" ist noch mit zwei solchen Geschützen in einem Thurm bewaffnet worden.

Auch den Russen ist dieser ziel- und erfolglose Abweg der amerikanischen Artillerie nicht ganz erspart geblieben, obschon sie sich principiell im Großen und Ganzen unbedingt für das System der preußischen Hinterlader entschieden und auch schon eine ganz beträchtliche Anzahl der letzteren bei sich eingestellt haben. Im Jahr 1869 wurden mehrere russische Monitors mit glatten 15 Zöllern ausgerüstet und seitens der kaiserlichen Geschützgießerei zu Perm sogar der Guß eines 20 Zöllers glücklich vollendet, den man nach der Construction des Generals Pestisch nach Rodman's Princip (mit künstlicher Abkühlung von innen nach außen) gegossen und für ein Panzer-Thurmschiff bestimmt hatte. Das Geschoß wog 550 und die Pulverladung 70 Kilogrm.

Diesen gewaltigen Anstrengungen und Leistungen der Artillerie gegenüber blieb aber auch, wie schon erwähnt, die Panzertechnik keineswegs müßig, sondern suchte dem übermächtigen Feinde, dem Canon, von Stufe zu Stufe immer stärkere und widerstandsfähigere Schutzmittel entgegenzustellen, und wenn dieser rastlose „Krieg im Frieden" in verschie-

denen Staaten, namentlich in England und Amerika, erstaunlich große Summen verschlungen hat, so ist doch dadurch andererseits auch der Förderung und Entwickelung der Eisenindustrie im Allgemeinen ein recht ersprießlicher und in seiner Bedeutung nicht zu unterschätzender Vorschub geleistet worden.

Die Anforderungen, welche man an eine brauchbare Panzerplatte zu stellen hat, gipfeln offenbar darin, daß diese möglichst zähe und geschmeidig seyn soll, damit sie dem Eindringen der Geschosse einen maximalen Widerstand entgegen zu setzen vermöge, ohne daß ein Brechen oder Abreißen einzelner Plattentheile zu besorgen steht.

Aus diesem Grunde kann gewöhnliches Gußeisen augenscheinlich als geeignetes Metall für Panzerplatten überhaupt gar nicht in Betracht kommen, wogegen die bisher fast ausschließliche Verwendung des Schmiedeeisens als Plattenmaterial sehr erklärlich erscheint. Die Herstellung der schmiedeeisernen Platten geschieht in der Regel durch Walzen, wobei man, anfangs mit kaum 50 Millimet. Plattenstärke beginnend, bereits bis zu fast 400 Millimet fortgeschritten ist; auch hat man durch sinnreiche Benutzung von Kreosotdämpfen zur Erzeugung höchst möglicher Hitzegrade selbst die stärksten Platten in alle Formen biegen gelernt, wie sie ihre Verwendung zu Panzerthürmen u. dgl. erheischt.

Vor einigen Jahren hat man in England auch noch ein anderes, von Capitän Smith angegebenes Verfahren zur Anfertigung der schmiedeeisernen Platten praktisch versuchl. Eisenstäbe wurden (in ähnlicher Weise, wie bei der Fabrication der Armstrong'schen Geschützröhre) in warmem Zustande über einen cylindrischen Dorn zu Ringen (sogenannten coils) zusammengebogen und geschweißt, dann der so entstandene Cylindermantel in zwei, einander diametral gegenüber liegenden und seiner Achse parallelen, geraden Linien aufgeschnitten und endlich die beiden halbrunden Hälften zu zwei ebenen Platten von etwa 2 Meter Länge und 1,4 Met. Breite ausgewalzt. Bei Schießversuchen indeß, welche man mit dem Armstrong-Siebenzöller gegen derartige Platten zur Ausführung brachte, legten sie durchaus eine ungenügende Widerstandsfähigkeit an den Tag, wobei es sich ganz gleichgültig erwies, ob die Längsrichtung der Eisenfasern in den Platten waagrecht oder senkrecht lag.

Die besten und stärksten schmiedeeisernen Platten werden immer noch von einigen englischen Fabriken geliefert (unter denen namentlich Brown und Comp. in Sheffield rühmlich hervorzuheben sind); auch die fran-

zösischen Platten von Pétin und Gaudet in Rive de Gier bei St. Etienne, sowie die österreichischen, von steirischen Werken bezogenen, haben sich im Ganzen recht gut bewährt; dagegen steht die deutsche Eisenindustrie in dieser Beziehung leider immer noch sehr gegen das Ausland zurück, indem ihre bisherigen Leistungen in der Plattenfabrication ein praktisch verwerthbares Resultat noch nicht erzielt haben.

Um das Eindringen der Geschosse in das verhältnißmäßig weiche Schmiedeeisen zu erschweren, ist auch der Versuch gemacht worden, die eisernen Platten mit einer Decklage von aufgeschraubten Stahlplatten zu versehen. Bei dem Beschießen derartiger Ziele wurde auch in der That eine ziemliche Anzahl Geschosse durch die harte Oberfläche des Stahles abgelenkt; doch stellte sich zugleich der große und entscheidende Uebelstand heraus, daß, wenn auch die Geschosse nicht in den Panzer eindrangen, doch die dünnen Stahlplatten stets theilweise zertrümmert wurden und Risse von bedeutender Länge erhielten, so daß bei den folgenden Treffern fast immer größere Plattenstücke sich losrissen.

Auch die Verbindung der Eisen- und Stahlplatten durch Schraubenbolzen erwies sich als die Quelle mannichfacher Uebelstände; namentlich wurden die Bolzen, wenn von einem Geschoß direct getroffen, häufig derartig durch die Panzerwand hindurchgetrieben, wie dieß übrigens bei den Bolzen welche einfache schmiedeeiserne Platten mit der zugehörigen Holz- und Eisenhinterlage verbinden, ebenfalls oft zu geschehen pflegt; durch die in solchem Falle im Batteriedeck des Schiffes mit großer Gewalt umhergeschleuderten zahlreichen Eisentrümmer (Bolzenschäfte, Bolzenköpfe, Muttern, Unterlegscheiben u. s. w.) würde dann stets eine kartätschartige, mörderische Wirkung gegen die Geschützbedienung der Batterie erzeugt werden, welcher sich nur dadurch einigermaßen vorbeugen läßt, daß man an den Innenwandungen der Panzerung geeignete Splitterfänger (Flechtwerk von starken Tauen u. dgl.) anbringt.

Aus obigen Gründen mußte daher von combinirten, durch Schrauben zusammengehaltenen Stahl- und Eisenpanzern Abstand genommen werden, und man wandte sich nunmehr dem allerdings ziemlich nahe liegenden Versuch zu, die Panzerplatten ganz aus Stahl herzustellen. Diese Idee zeigte in der praktischen Ausführung indeß auch recht bedenkliche Seiten. Bei genügender Stärke fielen die Platten, wenn man ihnen die wünschenswerthe Härte gab, zu spröde aus und zerschellten in Folge dessen bei dem Beschießen sehr leicht; wenn man sie aber auf der anderen Seite, um ihre Zähigkeit entsprechend zu steigern, ungefähr ebenso weich machte, wie Schmiedeeisen, so übertrafen sie auch letzteres an allgemeiner Widerstandsfähigkeit gegen auftreffende Geschosse

nur noch in so geringem Grade, daß sie bei weitem nicht mehr die Vortheile darboten, welche man von ihnen, nach Maaßgabe ihres höheren Preises im Vergleich mit schmiedeeisernen Platten, unter allen Umständen beanspruchen mußte.

Man gab deßhalb auch die ganz stählernen Platten wieder auf, und kehrte nochmals zu dem System der aus Schmiedeeisen und Stahl combinirten Panzerplatten zurück, wagte aber diesesmal, anstatt beide Metalle durch Schraubenbolzen zu verbinden, den kühnen Versuch, ihnen durch Zusammenschweißen eine möglichst innige Vereinigung zu geben. Man legte zu diesem Behuf zwei Brammen von entspechender Größe, die eine von Schmiedeeisen die andere von Stahl, beide in genügend erhitztem Zustande auf einander und walzte sie unter starken Walzwerken zu Panzerplatten aus; auf diese Weise erhielt man Panzer, welche an der dem Feinde zugewendeten Fläche hart, im Inneren dagegen weich und zähe waren. Schießversuche gegen derartige Platten lieferten, je nach der verschiedenartigen Güte der Fabrication, theils recht günstige, theils aber auch entschieden ungünstige Ergebnisse. Und eben die bedeutenden Schwierigkeiten der Anfertigung, die großen Kosten des angewendeten Verfahrens und die niemals unbedingt zu garantirende Sicherheit eines völligen Gelingens des Processes bildeten wohl die maaßgebenden Gründe dafür, daß sich auch die in dieser, gegen früher wesentlich vervollkommneten Weise hergestellten combinirten Stahleisenpanzer keinen dauernden und erfolgreichen Eingang in die Schiffbautechnik zu verschaffen im Stande gewesen sind; denn schon ein geringer Fehler in der Schweißung, wie er bei der vorbeschriebenen Art der Fabrication offenbar ungemein leicht vorkommen kann, und der dadurch bedingte weniger innige Zusammenhang beider Platten ruft, wenn er nur einige Ausdehnung erreicht, alsdann ähnliche Uebelstände hervor, wie sie bereits in Betreff der an einander geschraubten Platten erwähnt wurden.

Ebenso führten die Versuche, Panzerplatten von bedeutender Stärke durch Zusammenschrauben und Zusammennieten einer größeren Anzahl dünner Platten herzustellen, im Großen und Ganzen nicht zu befriedigenden Resultaten, indem auch hier die zahlreichen Verbindungsbolzen und Verbindungsniete immer als vorzugsweise schwache Theile dieser Constructionen sich erwiesen.

Was den größeren oder geringeren Grad von Schußfestigkeit anbelangt, so scheint vorläufig wenigstens so viel festzustehen, daß zusammengesetzte Panzerungen, deren einzelne Platten einander unmittelbar berühren, weniger widerstandsfähig sind, als massive Panzer von derselben Stärke, daß sie

dagegen letzteren in dieser Beziehung mindestens gleichkommen, wenn sich zwischen den einzelnen Platten immer Lufträume befinden; es könnte das seinen Grund wohl darin haben, daß die Zwischenräume ein freieres Durchfedern der verschiedenen Platten und somit auch eine vollkommenere Entwickelung der Elasticität des ganzen Systemes gestatten.

Jedenfalls kann das vielfach als gültig und maaßgebend angesehene Gesetz: daß die Widerstandsfähigkeit zweier Panzerplatten von verschiedener Stärke sich unter sonst gleichen Umständen verhält wie die Quadrate der bezüglichen Plattenstärken, auf das Verhältniß der massiven zu den zusammengesetzten Panzern keine Anwendung finden, indem darnach ein beispielshalber aus 25 oder 36 einzelnen Platten von je 1 Centimet. Dicke zusammengesetzter Panzer nicht widerstandsfähiger seyn würde, als eine massive Platte von 5 oder 6 Centimet. Stärke, was den factischen Ergebnissen der betreffenden Schießversuche keineswegs entspricht. Eine vollständige Aufklärung über diese Verhältnisse darf man indeß erst von der Zukunft erwarten.

Neben den hier besprochenen heterogenen Versuchen, gute Panzerplatten von genügender Stärke auf möglichst einfache, wohlfeile und zuverlässige Weise herzustellen, blieb indeß das hauptsächlichste und im Allgemeinen auch von Erfolg gekrönte Bestreben der Panzertechnik nach wie vor darauf gerichtet, die Fabrication schmiedeeiserner massiver Platten hinsichtlich ihrer guten Beschaffenheit sowohl als auch in Betreff der noch irgend zu erreichenden Stärkenabmessungen nach Möglichkeit zu vervollkommnen. Und in der That gelang es auch schließlich, wie wir bereits erwähnt haben, Platten von 38 Centimet. = 15 Zoll englisch Dicke herzustellen, sowie den für Panzerthurmschiffe und für die Panzerschilde und Panzercasematten der Küstenbatterien bestimmten Platten, unter Anwendung außerordentlich hoher Hitzegrade, die für jene Zwecke erforderlichen, zum Theil eigenthümlich und mit sehr kleinen Radien gebogenen Formen zu geben. Immerhin aber blieben diese Processe äußerst schwierig und somit auch kostspielig.

Diese Uebelstände im Verein mit dem sehr berechtigten Wunsche, eine Panzerung mit einer möglichst harten Außenschicht bei weicher und zäher innerer Masse zu erhalten, führten auf den im Princip gewiß als durchaus rationell zu bezeichnenden Gedanken, die Panzerplatten nicht mehr zu walzen oder zu schmieden, sondern sie einfach durch ein zweckentsprechendes Gußverfahren herzustellen.

Die Gießerei von Gruson in Buckau bei Magdeburg war unseres Wissens die erste, welche diese Idee in einer für die Praxis verwerthbaren Gestalt zur Ausführung brachte. Aus einem Gußeisen von vorzüglicher Güte stellte sie durch Schalenguß Panzerungen von Eisenhartguß dar, welche die obengenannten Eigenschaften in befriedigendem Maaße in sich vereinigten und dem entsprechend auch bei verschiedenen Schießproben ein Alles in Allem nicht ungünstig zu nennendes Resultat lieferten. Dieß beruhte, außer auf den guten Eigenschaften des Metalles an sich und den kolossalen Stärkenabmessungen der Panzerung, zum Theil auch auf der sehr günstigen, vorn spitzbogenartig zugewölbten und deßhalb die Wirkung der feindlichen Geschosse möglichst paralysirenden Gestalt, die man dem Gußstück mit leichter Mühe und ohne irgendwelche Anwendung eines die Wandungen durchsetzenden Bolzens oder Nietes hatte geben können, während dieselbe Form der Verwendung von Schmiedeeisen enorme, ja fast unüberwindliche Schwierigkeiten entgegengestellt haben würde. Die gewaltige Dicke und das daraus resultirende sehr bedeutende Gewicht des Eisenhartguß-Panzers lassen ihn indeß vorläufig nur für Landbefestigungen und nicht auch für Schiffe geeignet erscheinen; dieser Umstand gewährt aber andererseits zugleich den Vortheil, daß alle nicht unmittelbar der vorderen Wölbung des Schildes angehörenden und deßhalb weniger stark construirten Theile des Schildes mit einer schützenden Erddecke umgeben werden können.

Ob sich der Preis der Eisenhartguß-Panzerungen bei ihrer Verwendung im Großen entschieden wohlfeiler stellen würde, als für schmiedeeiserne Panzer von gleicher Widerstandsfähigkeit, erscheint vorläufig, im Hinblick auf die so beträchtlichen Abmessungen und Gewichte der ersteren, mindestens noch zweifelhaft. Sollte aber der Vorzug größerer Billigkeit nicht auf Seite des Eisenhartgusses liegen, so würde damit wohl überhaupt jeder zwingende Grund für dessen fernere Anwendung fortfallen; denn Schmiedeeisen besitzt unzweifelhaft eine immerhin überlegene Zähigkeit und verspricht deßhalb, bei gleicher ursprünglicher Widerstandsfähigkeit, im Allgemeinen gegenüber der zerstörenden Wirkung des Geschützfeuers eine größere Dauer, als Eisenhartguß, bei welchem die allgemeine Zerstörung nothwendig sehr rasch fortschreiten muß, sobald erst einmal die harte und somit auch entsprechend spröde Außenschicht von einem wirksamen Treffer durchbrochen ist.

Ein anderer, sehr beachtenswerther Vorschlag, um Panzerungen wenigstens theilweise durch Guß herzustellen, ist von dem Ingenieur Kaselowsky, technischem Director der Berliner Maschinenbau-Actien-Gesellschaft (vormals L. Schwartzkopff) ausgegangen.

Den Hauptstoff des Kaselowsky'schen Panzers bildet weder Schmiedeeisen, noch Stahl, noch Eisenhartguß, sondern Bronze, und zwar die sogenannte Geschützbronze (bekanntlich eine Legirung von 10 Theilen Kupfer und einem Theil Zinn), welche sich durch ihre ungemein große Zähigkeit und ihre geringe Neigung, von heftigen Stößen und Erschütterungen Risse und Sprünge zu bekommen, für den in Rede stehenden Zweck vor den meisten anderen Metallen vortheilhaft auszeichnet; wenigstens existirt wohl keines, das bei gleicher Härte eine ebenso große Zähigkeit und umgekehrt bei gleicher Zähigkeit eine eben so große Härte besäße, wie die Geschützbronze; überdieß ist sie auch verhältnißmäßig leicht schmelzbar und läßt sich daher ohne Mühe und mit relativ geringen Kosten in jede beliebige Form gießen.

Auf der anderen Seite aber ist die Bronze wieder viel zu weich, um dem Eindringen schwerer Panzergeschosse einen genügenden Widerstand entgegensetzen zu können, und bedarf deßhalb einer ähnlichen harten Außenschicht, wie sie die Eisenhartgußpanzer haben und wie sie durch die Combination der Stahl- und Eisen-Panzerplatten ebenfalls erstrebt wurde. Bei dem Kaselowsky'schen Panzer sollen zu diesem Zweck Bolzen von gehärtetem Gußstahl oder Eisenhartguß in die Bronze eingegossen werden; die vorderen Flächen dieser Bolzen, Fig. 17 und 18, bilden regelmäßige Sechsecke und lassen zwischen einander nur ganz schmale Fugen übrig, so daß sie fast die gesammte Oberfläche der Bronzeplatte ausfüllen; die Bolzenschäfte sind nach innen vielfach gabelförmig verzweigt und mit Widerhaken versehen, so daß sie von auftreffenden Geschossen keinenfalls, wie gewöhnliche Bolzen, derartig durch die ganze Platte hindurch getrieben werden können, zumal die Verschiebung eines Bolzens immer mindestens noch sechs andere in Mitleidenschaft ziehen muß. Auf diese Weise sind gewissermaßen eine harte Stahl- und eine weiche Bronzeplatte möglichst innig zu einem Ganzen verbunden, und zwar nach einem System, dessen Zuverlässigkeit unstreitig besser gewährleistet ist, als bei der Verbindung zweier Platten durch Schraubenbolzen oder Niete. Außerdem können aber auch weitgehende Risse in der Oberfläche der Platten, eben vermöge deren durchgängiger Gliederung in lauter einzelne Stahlstifte, kaum noch entstehen, während zugleich die erhebliche Zähigkeit der Bronze einem Durchbrechen der Platte an ihrer inneren Fläche den größtmöglichen Widerstand entgegenzusetzen vermag.

Die Herstellung derartiger combinirter Stahl-Bronze-Panzerungen würde sich natürlich höchst einfach gestalten; jeder Gießerei ließen sich die erforderlichen Einrichtungen mit sehr geringen Unkosten geben, und die Geschützgießereien bedürften für diesen Fabricationszweig gar keiner be-

sonderen Vorbereitung, denn der Guß ist im Wesentlichen von jedem anderen Bronzeguß, also auch vom Guß bronzener Geschützröhre durchaus nicht verschieden; die einzige Abweichung besteht darin, daß vor dem Guß sämmtliche Stahlbolzen in die Form, worin die Platte gegossen werden soll, ordnungsmäßig einzulegen und durch Drähte mit einander oberflächlich in Verbindung zu bringen sind. Die Bolzen selbst lassen sich natürlich nach Form und Größe sehr verschieden anfertigen. Grundbedingung für ihre Construction bleibt immer nur: einerseits möglichst geringe Zwischenräume zwischen den vorderen Kopfflächen, und andererseits möglichst umfassende Verzweigung und Verschränkung der Wurzeln ihrer Schäfte.

Hinsichtlich der Stärke der Platten werden sich seitens der Bronzetechnik ohne Zweifel höhere Leistungen erzielen lassen, als die Anforderungen des praktischen Gebrauches voraussichtlich zunächst erheischen dürften; in dieser Richtung möchte vielmehr die einzige thatsächliche Grenze vorerst lediglich im Kostenpunkt zu suchen seyn.

Was letzteren anbelangt, so scheint darin auf den ersten Blick allerdings eine nicht unwesentliche Schwäche des combinirten Stahl-Bronze-Panzers zu liegen. Denn während schmiedeeiserne Platten in den größten gebräuchlichen Stärken und selbst von gebogener Form schwerlich über 40 bis 45 Thaler pro 100 Kilogrm. zu stehen kommen, stellt sich der Preis des fertigen Bronzegusses mindestens auf 60 und der Stahlbolzen auf 20 Rthlr. für dasselbe Gewicht. Nimmt man nun an, daß der combinirte Panzer 75 Proc. Bronze und 25 Proc. Stahl enthält, so würden darnach 100 Kilogrm. von ihm 50 Rthlr. kosten. Ueberdieß kommt aber hinzu, daß das mittlere specifische Gewicht des Schmiedeeisens 7,7, des Gußstahles 7,88, der Bronze dagegen 8,6 beträgt; eine schmiedeeiserne und eine combinirte Stahl-Bronze-Platte von gleicher Länge und Breite können daher nur dann dasselbe absolute Gewicht haben, wenn letztere eine entsprechend geringere Stärke hat, als jene, und sie können auch umgekehrt nur dann die gleiche Dicke erhalten, wenn die Stahl-Bronzeplatte entsprechend schwerer gemacht wird. Da man nun a priori offenbar nicht darauf rechnen darf, dieselbe Widerstandsfähigkeit gegen feindliche Geschosse, welche ein Schmiedeeisenpanzer von gegebener Dicke besitzt, mit einem combinirten Stahl-Bronze-Panzer von *geringerer* Stärke zu erzielen, so ergibt sich für letzteren bei gleicher Leistung unmittelbar ein größeres absolutes Gewicht, also auch eine abermalige relative Preissteigerung im Vergleich mit schmiedeeisernen Platten.

Andererseits darf indeß nicht unbeachtet bleiben, daß die zu dem combinirten Panzer verwendete Bronze ihren bedeutenden Metallwerth

unter allen Umständen unverändert behält, während eine beschädigte und dadurch für den ferneren Gebrauch als Panzerung untauglich gewordene Schmiedeeisen-Platte fast völlig werthlos ist. Diese verschiedenen Gesichtspunkte führen zu dem Resultat, daß der combinirte Stahl-Bronze-Panzer zwar eine größere erste Capitalanlage bedingen, dafür aber auf die Dauer sich voraussichtlich wohlfeiler stellen würde, als schmiedeeiserne oder andere Panzerungen.

Auf alle Fälle erscheint die Idee eines solchen Panzers hinlänglich rationell und durchdacht, um einen praktischen Versuch damit lohnend zu machen, zumal dessen Resultate sicher von hohem wissenschaftlichem Werth für die Aufklärung so mancher wichtigen physikalischen Fragen seyn und schon dadurch für den unerläßlichen Aufwand an materiellen Versuchsmitteln reichen Ersatz gewähren würden, selbst wenn das Ergebniß, soweit es direct die rein praktische Seite der schwebenden Panzerfrage berührt, wider Erwarten nur ein negatives seyn sollte.

Vielleicht dürfte es sich auch empfehlen, mit diesem Versuch zugleich eine Erprobung der von Montefiore-Levi und Künzel in Belgien kürzlich erfundenen Phosphorbronze (Geschützbronze mit einem geringen Zusatz von Phosphor) [44] zu verbinden; die Phosphorbronze soll sich zwar für die Fabrication von Geschützröhren gar nicht bewährt haben, aber es wäre dessenungeachtet doch sehr möglich, daß der verhältnißmäßig hohe Härtegrad, welchen sie im Vergleich mit der gewöhnlichen Bronze unstreitig zu besitzen scheint, ihre Verwendung zu Panzerungen vorzugsweise begünstigte, besonders wenn die größere Härte keinen (oder doch nur einen verschwindend kleinen) nachtheiligen Einfluß auf die Cardinal-Eigenschaft der Bronze, ihre Zähigkeit, ausüben sollte.

(— ε)

---

44 Man s. die Mittheilungen von Montefiore-Levi und Künzel über die Anwendbarkeit der phosphorhaltigen Bronze zum Geschützgusse, als Kunst- und Decorationsbronze ꝛc., im polytechn. Journal, 1871, Bd. CCII S. 48 und 123.
Anm. d. Red.

LV.

Ueber das krystallisirte oder verbrannte Stabeisen; von H. Caron.

Aus den Comptes rendus, t. LXXIV p. 662; März 1872.

Ueber die Eigenschaften des Stabeisens sind viele Theorien aufgestellt worden, welche auf unvollkommene, ohne weitere Bestätigung als richtig angenommene Beobachtungen gegründet sind; ein derartiges Verfahren hemmt aber häufig weitere Fortschritte der Metallurgie, indem es von dem richtigen Wege der Vervollkommnung ablenkt. Ich hoffe einigen Nutzen zu stiften, indem ich einige dieser zu leichthin angenommenen Ansichten berichtige.

Eines der eingewurzeltsten Vorurtheile ist das folgende: Wenn man eine Stange von gutem, sehnigem und festem Stabeisen zur saftigen Schweißhitze anwärmt und sie dann, ohne sie mit dem Hammer zu bearbeiten, an der Luft erkalten läßt, so zeigt das Metall nachher sowohl Rothbruch als Kaltbruch und auf der Bruchfläche sehr entwickelte krystalliniſch-blätterige Textur. Solches Stabeisen bezeichnet man als „verbrannt" und nimmt allgemein an, daß das Metall Sauerstoff absorbirt hat.

Selbst Karsten ist in seiner „Eisenhüttenkunde" der Ansicht, daß das Eisen in diesem Zustande wohl zu einem niedrigeren Oxyde von unbekannter Zusammensetzung umgewandelt seyn könne. Dieser Hypothese wird noch heutzutage gehuldigt.

Ich glaubte zunächst zur directen Analyse Zuflucht nehmen zu müssen, um die materielle Ursache dieser Erscheinung festzustellen; ungeachtet aller meiner Bemühungen war ich jedoch nicht im Stande, auf diesem Wege zu einem entscheidenden Resultate zu gelangen. Das Stabeisen enthält sowohl vor, wie nach dem Ueberhitzen immer Sauerstoff, Kohlenstoff, Silicium [45] 2c. 2c.; aber die, übrigens sehr geringen Mengen dieser fremden Körper waren bei gutem Eisen niemals verschieden genug von den im verbrannten Eisen enthaltenen, daß mir meine Analysen sichere Schlüsse in dieser Hinsicht zu ziehen gestattet hätten. Ich ging daher zu directen Versuchen über, deren Ergebniß ich im Nachstehenden mittheile.

Eine Stange aus Franche-Comté-Stabeisen, dessen Güte und dessen sehnige Eigenschaften (auf dem Bruche) vorher durch alle gebräuchlichen Mittel festgestellt worden waren, wurde in mehrere Stücke zerschroten.

---

[45] Ich rede hier, wohlverstanden, nur von solchem Eisen, in welchem diese Substanzen zugegen sind, denn es gibt auch ganz reine Stabeisensorten.

Einige derselben wurden in einem gewöhnlichen Schmiedefeuer zur Schweißhitze angewärmt; andere wurden in Porzellanröhren in einem Strome von Stickgas und andere in einem von Wasserstoff (annähernd) derselben Temperatur ausgesetzt. Nach dem unter gleichen Verhältnissen erfolgten Erkalten zeigten sämmtliche Stücke, ohne Ausnahme, auf ihrem Bruche das krystallinische Ansehen des verbrannten Eisens. Bei Rothgluth ausgeschmiedet und kalt zerbrochen, zeigten sie ziemlich dieselben Eigenschaften und dieselben Fehler; beim Erhitzen zur Schweißgluth nahmen sie ihre ursprüngliche Beschaffenheit fast vollständig wieder an. Da sich demnach das sogenannte verbrannte Eisen ebenso gut in einer oxydirenden, als in einer indifferenten und in einer reducirenden Atmosphäre erhalten läßt, so darf man nach meinem Dafürhalten annehmen, daß die in Rede stehende Verschlechterung des Metalles nicht von der Absorption eines besonderen Gases herrührt, sondern bloß von der seine Molecularconstitution modificirenden Einwirkung der Hitze bedingt wird.

Man behauptet auch, das Stabeisen werde in Folge von Schwingungen, denen es ausgesetzt ist, krystallinisch und brüchig. Ich brauche mich bei diesem Gegenstande nicht weiter aufzuhalten, denn die auf den Eisenbahnen gemachten Versuche, namentlich diejenigen des verstorbenen de Sénarmont und des Hrn. le Chatelier haben gezeigt, daß die Achsenbrüche sich stets entweder durch die schlechte Form der Stücke oder durch die schlechte Beschaffenheit welche das Eisen schon vor seiner Verwendung hatte, erklären lassen.

Es existirt noch ein anderes Vorurtheil, welches wo möglich noch mehr Glauben gefunden hat, aber kaum gerechtfertigter erscheint. Das Stabeisen soll nämlich in Folge des Einflusses der Kälte unserer Winter krystallinisch und brüchig werden. Diese Ansicht hat ebenfalls ihren Ursprung in dem krystallinischen Ansehen der Stabeisenstücke, der Achsen oder anderer Theile, welche unter den erwähnten Temperaturverhältnissen gebrochen sind. Daß im Winter mehr Achsenbrüche auf Eisenbahnen vorkommen, daß Knochenbrüche bei Menschen und Thieren im Winter häufiger sind, als im Sommer, ist unbestreitbar; aber die Ursache dieser Unfälle beiderlei Art kann sehr wohl in der größeren Härte des Bodens und in der Steifigkeit der Gelenke liegen, somit in den stärkeren Stößen welche die exponirten Theile auszuhalten hatten. Dabei berechtigt Nichts zu der Annahme, daß die in den gebrochenen Eisenstücken nachgewiesene Krystallisation die Folge einer Temperaturerniedrigung sey. Uebrigens müßte man dann auch annehmen und beweisen, daß ein z. B. bei -20^{0} C. krystallinisch gewordener Eisenstab bei $+ 20^{0}$ seine sehnige Textur wieder annimmt.

Diese Betrachtungen würden vielleicht hinreichen, um sich von der Wirkung der Kälte auf das Eisen Rechenschaft zu geben; ich habe aber noch die nachstehenden Versuche gemacht:

Mehrere Stücke von dem oben erwähnten guten Stabeisen wurden in der Kunsteisfabrik von C. Tellier zu Auteuil über vier Monate lang Temperaturen ausgesetzt, welche von 0° bis — 18° C. variirten; andere blieben während der großen Kälte des vorigen Winters, d. h. bei einer Temperatur von ungefähr 20° C. unter Null, an freier Luft liegen. Ich versuchte, diese Stäbe unter verschiedenen Umständen, sowohl in in ihrem kalten Zustande, als auch nachdem sie bis auf mehrere Grade über Null sich wieder erwärmt hatten, zum Brechen zu bringen. Sämmtliche Proben verhielten sich in Bezug auf Widerstand, dem ursprünglichen Stabe gleich und ließen von krystallinischem Gefüge Nichts wahrnehmen.

Ich muß jedoch bemerken, daß ich zu meinen Versuchen stets nur gutes Stabeisen verwendete; Eisen von schlechter Beschaffenheit verhält sich anders, und ich kann nicht in Abrede stellen, daß die Zerbrechlichkeit eines derartigen schlecht gefrischten Metalles durch die Einwirkung der Kälte merklich vermehrt wird.

Das Vorstehende läßt sich in folgender Weise zusammenfassen: Jedesmal wenn ein Eisenstab in Folge einer Erschütterung, einer Belastung ꝛc. bricht und auf dem Bruche krystallinische Textur zeigt, kann man überzeugt seyn, daß diese Textur schon vorher vorhanden war; in der Regel war sie die Folge einer fehlerhaften Fabrication, aber niemals wurde sie durch die mechanische Arbeit oder durch die Kälte veranlaßt, welche das Stück nach seiner Anfertigung auszuhalten hatte.

Wenn man nun das was ich nachgewiesen zu haben glaube, als richtig zugestehen will, so wird man einsehen, daß ein großes industrielles Etablissement, welches sich zahlreiche Schmiedestücke gleicher Art anzuschaffen genöthigt ist, keine wahrhafte Garantie dadurch erhalten kann, daß vier bis fünf Procent dieser Stücke einer Gewaltprobe unterworfen werden. Denn wie kann man erwarten, daß das Ausschmieden der Stücke stets mit derselben Sorgfalt, sowie stets bei derselben Anfangs- und Vollendungstemperatur ausgeführt wird, ganz abgesehen von den bei der Darstellung des Stabeisens begangenen Fehlern und Nachlässigkeiten! Es kann demnach selbst bei Verwendung von Materialien guter Qualität vorkommen, daß gerade die der Probe unterworfenen Schmiedestücke die durchschnittliche Festigkeit der Gesammtmasse der Stäbe nicht repräsentiren.

Diese Versuche und diese Betrachtungen haben mich veranlaßt, die für die Praxis geeignetsten Mittel zur Wiederherstellung (Wiederbelebung)

des durch ſchlecht ausgeführte Operationen verdorbenen Eiſens und Stahles zu ſtudiren.

Zu dieſem Zwecke wendet man ſeit langer Zeit bei Stabeiſen das Anlaſſen, bei Stahl das Härten mit nachfolgendem Anlaſſen an; aber dieſe Mittel laſſen hinſichtlich ihrer Ausführungsweiſe viel zu wünſchen übrig. Sie ſind heutzutage koſtſpielig, dabei unſicher, oft ungenügend und werden deßhalb wenig mehr benutzt, zumal bei großen Stücken, welche einer ſolchen Behandlung am meiſten bedürfen. Ich war der Meinung, daß Unterſuchungen in dieſer Beziehung von Intereſſe und Nutzen ſeyn dürften, und habe ſie begonnen; leider aber ſind dieſelben durch ökonomiſche Reformen (in den Artilleriewerkſtätten) unterbrochen worden, nachdem ſie bereits ziemlich weit vorgeſchritten waren. Wenn die (franzöſiſche) Akademie ſich jedoch für meine Arbeiten intereſſiren würde, ſo dürfte ich demnächſt dieſe Mittheilung zu vervollſtändigen im Stande ſeyn.

LVI.

Die chemiſchen Vorgänge beim Puddeln im Danks'ſchen rotirenden Ofen; von G. J. Snelus, Adjunct der königl. Bergſchule in London.

Aus dem Berggeiſt, 1872, Nr. 30 und 31.

Früher haben wir (im polytechn. Journal Bd. CCIII S. 277, zweites Februarheft 1872) den rotirenden Puddelofen von S. Danks nach beigegebenen Abbildungen beſchrieben und den Bericht mitgetheilt, welchen die engliſche Special-Commiſſion über das Danks'ſche mechaniſche Puddelverfahren dem Puddel-Comité des Iron and Steel Institute of Great Britain am 12. Januar d. J. erſtattet hat.

Der Generalverſammlung des Iron and Steel Institute vom 20. März d. J. wurde der Ergänzungsbericht des Hrn. G. J. Snelus vorgelegt, welcher den chemiſchen Theil der von der Delegation des Puddel-Comité's auf den Cincinnati Railway Iron Works über den Danks'ſchen mechaniſchen Puddelproceß geführten Unterſuchungen enthält; [46] nachſtehend folgt eine Ueberſicht ſeines weſentlichen Inhaltes, wenn auch

---

46 Veröffentlicht in Engineering, März und April S. 191, 223 und 239; im Engineer, März und April S. 228, 245 und 263.

nicht ganz in derselben Reihenfolge, wie Hr. Snelus die einzelnen Gegenstände behandelt hat.

Ofenfutter und Materialien dazu. — Es ist bekannt, daß das mechanische Puddeln in rotirenden Oefen schon früher eine befriedigende Lösung gefunden haben würde, wenn es gelungen wäre, ein Ofenfutter zu construiren, welches gegen die Abreibung durch das bewegte Eisen hinreichend Widerstand zu leisten vermochte und die Eigenschaft besaß, falls dennoch Stücke davon mechanisch in die Luppe eingehüllt wurden, was unvermeidlich ist, flüssig zu werden, so daß es mit der übrigen Puddelschlacke beim Zängen entfernt werden konnte. Diese Aufgabe hat (wie aus der oben citirten früheren Mittheilung in diesem Journal bekannt ist) Hr. Danks erfolgreich gelöst, indem er den rotirenden Ofentheil zuerst mit einem unteren Futter, dem Initial, bestehend aus gepochtem möglichst kieselfreien Eisenerz und Kalkmilch, wie mit Mörtel, dick überzog und bei gelindem Feuer langsam trocknete. Die Masse wird dabei vollkommen feuerfest und bekommt eine hinreichende Cohäsion, um das obere Futter, den Fix, darauf aufschmelzen zu können, ohne dabei los zu bröckeln oder selbst zu schmelzen. Das für den Initial benutzte Erz darf kein chemisch gebundenes Wasser enthalten, weil dieses erst in höherer Temperatur entweicht und dann Sprünge verursacht. Auf den abgetrockneten unteren Herd wird nun eine Quantität irgend eines kieselfreien Erzes aufgeschmolzen, wobei es nicht darauf ankommt, daß es kein chemisch gebundenes Wasser enthält, da dieses leicht ohne Schaden ausgetrieben wird. Durch langsame Umdrehung des Apparates erhält die ganze Oberfläche eine gleichmäßige Glasur, und in das Bad geschmolzener Oxyde werden dann kalte Stücke eines reinen, möglichst festen Eisenerzes, wie das Mountain-ore, ein fester Rotheisenstein vom Iron Mountain in Missouri, hineingeworfen, welche das umgebende Bad zum Erstarren bringen und mit den Spitzen selbst hervorragen. Das Aufschmelzen des Fix geschieht so abtheilungsweise, bis der ganze Herd damit versehen ist. Hierfür sind besonders Magneteisenstein, Eisenglanz und Titaneisenstein oder Ilmenit anwendbar; wenn man aber nicht über diese Materialien verfügt, kann man dazu auch Eisenschrott nehmen oder sogar Puddelluppen, die ja nicht verloren gehen, oder endlich geröstete, Oxyduloxyd enthaltende Puddelschlacke, sogenannten bulldog, die entweder durch Erhitzen bei Luftzutritt absichtlich dargestellt wird oder sich auch von selbst erzeugt in solchen Schweißöfen, in denen man einen Herd aus Puddelschlacke anwendet, den man noch mit Hammerschlacke oder anderen Oxyden füttert. Danks wendet Schrott nur zu diesem Zwecke an. Das Material, welches die englische Commission nach Amerika mit-

nahm, war Lancashire Hämatit oder Rotheisenstein, Blue Billy, Pottery-Erz, Bilbao-, Lissabon- und Marbella-Erz, und Ilmenit.

Der Ilmenit oder Titaneisenstein kommt von Egersund in Norwegen und enthält circa 40 Proc. Eisen und 25 Proc. Titansäure; er ist sehr feuerbeständig, aber springt in der Hitze leicht in Stücke. Die Titansäure (TiO^2) vertritt die Stelle der Kieselerde und geht vollständig in die Schlacke, wird aber nicht zu Metall reducirt, daher die nicht unbeträchtliche Menge von TiO^2, welche sich in den Luppenstäben nachweisen ließ, nur von Schlacke herstammen konnte, die mechanisch in Streifen und Lamellen eingeschlossen war. Durch den Zufall, daß im Versuchsofen Nr. 4 von Anfang an auf einem Fix von Ilmenit gepuddelt wurde und somit TiO^2 in alle Luppen überging, hat man Fingerzeige erhalten, welche für die Erklärung der chemischen Vorgänge wichtig geworden sind.

Blue Billy heißen die Rückstände der kupferhaltigen Schwefelkiese, welche meist aus Spanien stammend, in Nordengland zur Darstellung von Schwefelsäure abgeröstet werden. Um das Kupfer derselben zu gewinnen, werden sie zerkleinert, mit Kochsalz geröstet, um Kupferchlorid zu bilden, und mit Wasser und sehr verdünnter Salzsäure ausgelaugt. Hierdurch wird ihnen Kupfer und Schwefel soweit entzogen, daß sie als ein sehr reiches Eisenerz betrachtet werden können und auch vielfach in den Puddelöfen zum Futtern des Herdes Verwendung finden. Dieses Material ließ sich sehr gut zum Schmelzen des Fix gebrauchen; es enthält:

Fe^2O^3	Pb	Cu	S	Natron	Unlösliches
94,60	0,75	0,30	0,32	0,10	4,02

Pottery-Erz ist gerösteter Thoneisenstein der Steinkohlenformation im Districte der potteries (Töpfereien) in Staffordshire; es ließ sich wohl zum Schmelzen wie das vorige verwenden, doch gab es wegen der vielen erdigen Bestandtheile eine zähe Puddelschlacke, welche leicht in der Luppe zurück blieb.

Bilbao-Erz ist ein rother, sehr reiner Brauneisenstein der Kreideformation in den baskischen Provinzen, welcher gegenwärtig massenhaft in England eingeführt wird. Es ist ein eigenthümliches, rothes Hydrat, dem Turgit entsprechend, und mit nur halb so viel Hydratwasser wie der gewöhnliche Brauneisenstein. Es ist nach der Formel $2Fe^2O^3 + H^2O$ zusammengesetzt und besteht aus:

FeO	Fe^2O^3	Al^2O^3	Mn^3O^4	MgO	SiO^2	P^2O^5	H^2O
4,00	80,28	2,66	1,15	1,26	5,00	0,04	5,62.

Marbella-Erz. Dieses ist ein zäher, compacter Magneteisenstein aus Portugal und sehr geeignet zum Futtern in Stücken, beinahe eben so sehr wie das Mountain-Erz; doch ohne Zweifel würde es sich auch zum Einschmelzen anwenden lassen. Seine Zusammensetzung ist:

FeO	Fe^2O^3	Al^2O^3	CaO	MgO	SiO^2	Wasser
22,21	63,50	0,83	1,98	1,41	7,78	2,00.

Lissabon-Erz ist ein Gemenge von Braun- und Magneteisenstein und wurde mitgenommen, weil man in der Abwesenheit der Kieselerde eine Hauptbedingung für Futterungsmaterial zu sehen glaubte. Doch die Menge Brauneisenstein machte es leichter zerstörbar, als das vorige, wenn in Stücken zum Fix verwendet; es ist aber sehr brauchbar zum Einschmelzen und besteht aus:

FeO	Fe^2O^3	Al^2O^3	Mn^3O^4	MgO	SiO^2	P^2O^5	H^2O
4,00	80,28	2,66	1,15	1,26	5,00	0,04	5,62.

Iron Mountain-Erz. Dieses ist ein außerordentlich reiner und zäher Rotheisenstein, welcher in mächtigen Gängen im Porphyr vorkommt, und den berühmten 200 Fuß hohen Eisenberg in Missouri bildet. Der Hauptgang streicht O-W, hat 40 Fuß Mächtigkeit und wird bis zu 150 Fuß Tiefe abgebaut, wobei er über 600 Tonnen täglich liefert. Auf dem Mississippi in St. Louis wird er für $5\frac{1}{2}$ Dollars per Tonne geliefert. Aehnliche Gänge, parallel streichend, setzen einige Miles davon im Pilot Knob auf; doch ist ihr Erz schieferiger und weniger geschätzt. In Chattanooga kostet das Erz $11\frac{1}{2}$ Dollars und wird doch noch mit Vortheil angewendet, und Danks hat ganz besonderes Glück gehabt, gleich auf ein für seinen Zweck so brauchbares Erz zu stoßen.

Arbeitsmethode. — Die Art der Feuerführung, wie sie Danks angenommen hat, ist ein wichtiger Theil des Processes und gibt dem Puddler die Möglichkeit, gerade dann die Hitze rasch zu steigern, wenn er sie nöthig hat, oder auch die Verbrennung fast ganz zu verhindern. Die Anwendung von Gebläsewind verursacht auch einen Ueberschuß an Druck im Ofen, so daß keine kalte Luft durch den offenen Spalt an der Feuerbrücke eindringen und auf das Eisen oxydirend wirken kann. Aus dem früher mitgetheilten Berichte ergibt sich, daß 30 — 50 Minuten aufgehen, um die Chargen von 600 Pfd. einzuschmelzen, während weniger als eine halbe Stunde zur Beendigung des übrigen Processes genügend ist; es ist also klar, daß der Ofen kein besonders guter Apparat zum Schmelzen ist und gerade in dieser ersten Periode viel Kohlen verbraucht, daher es zweckmäßiger wäre, das Schmelzen im Kupolofen zu besorgen oder das geschmolzene Eisen direct vom Hohofen zu beziehen. Snelus

würde einer Einrichtung den Vorzug geben, bei welcher der Hohofen mit mehreren Puddelöfen combinirt wäre, weil alsdann alles Brennmaterial welches zum Umschmelzen erforderlich ist, gespart würde. Dem können wir aber nicht beipflichten, da der Hohofenbetrieb durch eine solche Einrichtung zu sehr genirt und man immer nur auf das Verpuddeln des gerade aus dem Ofen kommenden Eisens angewiesen seyn würde. Bedenkt man aber, wie verschieden die Beschaffenheit desselben zu verschiedenen Zeiten seyn kann, so wird man dem unabhängigeren Verfahren mit einem Kupolofen den Vorzug geben müssen, zumal es gestattet, verschiedene Eisensorten zu gattiren. Das Besetzen der Puddelöfen mit geschmolzenem Eisen könnte leicht mit einer transportablen Gießpfanne geschehen und um genau zu wissen, wie viel Eisen jedesmal ausgeflossen ist, könnte man an derselben leicht eine Einrichtung zum Wiegen anbringen. Was den Verlauf des Puddelprocesses angeht, so ist Snelus der Ansicht, daß die Oxydation des Eisens und der ihm beigemengten Körper nur indirect durch den Einfluß der Oxyde des Ofenfutters erfolge, während bei dem gewöhnlichen Puddelofen dieselbe zum großen Theile der Einwirkung der in den Ofen gelangenden unverbrannten Luft zuzuschreiben sey. Auch diese Meinung können wir nicht theilen, indem in jedem Falle noch unverbrannte Luft von dem Gebläsewind der Feuerung in den Ofen gelangt und direct oxydirend wirkt, was schlagend durch die nachstehenden Analysen von weißem Roheisen bewiesen wird, welches schon beim Einschmelzen den größten Theil seines Kohlenstoffes verloren hat, was nur durch Einwirkung der Luft geschehen seyn kann, daher in dieser Beziehung kein wesentlicher Unterschied zwischen dem Danks'schen und dem gewöhnlichen Puddelofen stattfindet. Allerdings ist der Luftzutritt aus den angeführten Gründen bei ersterem ein sehr viel beschränkterer.

Ein bedeutender Zuschlag von Puddelschlacke, Zängeschlacke und Walzsinter schien erforderlich. Die Zusammensetzung desselben war großen Schwankungen unterworfen, doch hielt eine Durchschnittsprobe:

Fe	P	S	SiO^2 und Unlösl.
59,5	1,04	0,20	14,4

Von dem Eisen befand sich ein kleiner Theil, etwa 1,40 Proc., im metallischen Zustande. Bei dem Puddeln wurden durchschnittlich $6^3/_4$ Ctr. Schlacke per Tonne zugeschlagen, was viel mehr ist, als sich bei dem Processe selbst erzeugen könnte, wobei höchstens 420 Pfund per Tonne fallen, während 785 Pfd. durchschnittlich erhalten wurden. Der Zweck dieses Zuschlages ist hauptsächlich, das Eisen gegen zu frühe Oxydation

zu schützen, andererseits wirkt er aber selbst langsam oxydirend und gibt einen Theil seines Eisens an die Charge ab. Dieser Zuschlag ist aber keine Nothwendigkeit und kann selbst bei weißem Roheisen entbehrt werden, doch wird dann allerdings das Ofenfutter in viel stärkerem Grade aufgenommen.

Nach erfolgtem Einschmelzen wird der Wasserstrahl gegen den niedergehenden Theil des Ofenfutters gespritzt, wodurch ein Theil Schlacke erstarrt und mit unter das geschmolzene Eisen genommen wird, wobei gleichzeitig wie bei dem Parry'schen Dampf-Feinfeuer ein Theil des Schwefeleisens in der Schlacke zersetzt wird.

Verarbeitet man graues Eisen, so dauert dieser Feinproceß, den die englischen Puddler das Cementiren nennen, etwa 10 Minuten, während welcher Zeit das Eisen den größten Theil seines Siliciums durch Oxydation verliert, indem dieses sich verschlackt; ebenso verliert sich der Schwefel und Phosphor zum Theil, während der Graphit sich vollends auflöst und überhaupt kein Kohlenstoff oxydirt wird, ehe nicht das Silicium fast ganz beseitigt ist. Alsdann läßt man die Schlacke ablaufen und die Kochperiode beginnt in ganzer Stärke. Hierbei hat Snelus niemals die bekannten blauen Flammen aus dem Metallbade aufsteigen sehen und schließt daraus, daß der Kohlenstoff nicht erst zu Kohlenoxyd und dann mit blauer Flamme zu Kohlensäure verbrennt, sondern daß durch die energische Einwirkung des gebundenen Sauerstoffes im Ofenfutter sogleich Kohlensäure gebildet werde, was wohl sehr zu bezweifeln ist.

Wird dagegen weißes Roheisen verpuddelt, so dauert, wenn es wenig Silicium enthält, der Feinproceß nur sehr kurze Zeit und das Kochen tritt schon 2 Minuten nach erfolgtem Einschmelzen ein, weßhalb man auch bei dieser Art Eisen sehr wenig Schlacke anwendet. Anders verhält es sich bei siliciumreichem weißen Eisen, das zum Feinen auch mehr Zeit erfordert. In der Kochperiode bildet sich überhaupt wenig Schlacke, was beweist, daß das Silicium schon vorher fast vollständig eliminirt wurde.

Eisen-Analysen. — Die von Snelus ausgeführten Analysen von Eisen- und Schlackenproben aus den einzelnen Stadien des Processes bieten ein ganz besonderes Interesse.

Es ist bekannt, daß alles Schmiedeeisen mehr oder weniger Schlacke mechanisch eingemengt enthält, wovon man sich leicht überzeugen kann, wenn man ein Stück Schmiedeeisen abschleift, polirt und dann mit einer schwachen Säure anätzt, wobei sofort die schwarzen Schlackenflecken zum

Vorschein kommen, welche bei packetirtem und gewalztem Eisen sich zu Linien, den Schweißnähten entsprechend, formiren. In dem früheren Berichte wurde mitgetheilt, daß die Danks'schen Luppen in Folge eines unvollkommenen Zängeapparates noch besonders schlackenreich ausfielen, daher es für die Untersuchung von Wichtigkeit war zu ermitteln, wie viel der gefundenen Substanzen, namentlich der verunreinigenden, der Schlacke und wie viel dem Eisen selbst zuzurechnen sey. Es wurde schon früher erwähnt, daß man im Ofen Nr. 4 lange Zeit auf einem Fix von Titaneisenstein gepuddelt hatte, dessen TiO^2 gänzlich in die Schlacke geführt wurde. So gab die in den zu untersuchenden Eisenproben vorhandene Menge von TiO^2 ganz unerwarteten Aufschluß über das Vorhandenseyn von mehr oder weniger Schlacke in denselben und forderte zu genauerer Untersuchung auf.

Snelus hat sich viel Mühe gegeben, eine Methode aufzufinden um durch Auflösen das Eisen von der Schlacke zu trennen, doch gelang ihm dieses nicht, indem sich in sehr verdünnter Salpetersäure auch die Schlacke gleichzeitig auflöste. Freie Säuren werden zu diesem Zwecke auch nicht anwendbar seyn, wohl aber Lösungen von Metallsalzen, wie Kupferchlorid oder Zinkchlorid, ferner Chlorsilber, welche das metallische Eisen auflösen. Er sah sich daher zu einem mechanischen Trennungsverfahren genöthigt, indem er die Bohrspäne der Luppen und Luppenstäbe in einem Stahlmörser fein stieß und das Material durch ein Sieb von 80 Löchern auf den Zoll Länge durchsiebte, wobei die flach geschlagenen metallischen Theile darauf liegen blieben, während die spröden, gepulverten Schlackentheilchen hindurchfielen. Die so erhaltenen Substanzen wurden dann jede für sich auf Schwefel und Phosphor untersucht, doch stellte Snelus noch eine Controlprobe an, indem er etwa 5 Pfd. Eisen in einem Graphittiegel in einem Siemens'schen Gasschweißofen umschmolz, wobei natürlich die Schlacke sich von dem Eisen trennte, welches dann für sich untersucht werden konnte und Resultate gab, die der mechanischen Methode sehr nahe kamen.

I. Cleveland-Roheisen.

	Fe	Graph.	C	Si	S	P	Mn	TiO^2
a.	93,19	1,38	1,45	1,24	0,11	1,49	0,63	—
b.	95,03	—	2,83	0,82	0,09	0,91	—	—
c.	96,46	—	2,8	0,20	—	0,58	—	—
d.	98,08	—	1,17	0,05	—	0,52	—	—
e.	98,39	—	0,15	0,98	—	0,45	—	—
f.	97,13	—	0,15	0,14	0,04	0,47	0,14	0,94

Von dem Vorstehenden ist a. das ursprüngliche Roheisen, b. dasselbe nach dem Einschmelzen, c. 10 Minuten später, d. 20 Min. nach dem Einschmelzen, e. die Luppe, f. Luppenstab.

Puddelschlacke.

	FeO	Fe_2O_3	SiO_2	TiO_2	P_2O_5	S
γ.	—	—	21,54		2,35	0,38
ε.	56,57	6,85	6,73	18,50	2,77	0,21

γ. ist Schlacke, entsprechend der Feinperiode vor dem Abstechen, ε. solche nach beendetem Processe; in ersterer ist das Eisen nicht bestimmt worden.

Nachdem die Bohrspäne des Luppenstabes im Stahlmörser zerstoßen und abgesiebt waren, gab der metallische Theil a. und das im Tiegel umgeschmolzene Eisen b. folgende Bestandtheile:

	Fe	Si	S	P
a.	99,54	—	0,29	0,43
b.	—	0,56	—	0,43

Der Luppenstab bestand daher aus:

Eisen

Fe	Si	S	P
94,69	0,56	0,26	0,41

Schlacke

FeO	S	P_2O_5	SiO_2	TiO_2
3,12	0,01	0,14	0,33	0,92

II. Coneygree (Staffordshire)-Roheisen.

	Fe	Graph.	C	Si	S	P	Mn	TiO_2
a.	93,29	2,74	0,16	2,53	0,13	0,63	0,92	—
b.	95,68	—	2,55	0,92	0,11	0,36	0,43	—
c.	96,55	—	0,27	0,07	0,29	0,18	0,05	—
d.	95,75	—	—	0,38	0,05	0,25	0,16	1,20
d_1.	98,43	—	—	0,19	—	0,22	—	0,32
d_2.	89,32	—	—	0,91	—	0,39	—	2,52

Hiervon ist a. das Roheisen, b. nach dem Einschmelzen, c. 5 Minuten später, d. Luppenstab mit viel TiO^2, d_1 die grobe, d_2 die feine Substanz des Luppenstabes nach dem Stoßen und Absieben, die letztere mit sehr viel Schlacke, wie der Gehalt an TiO^2 zeigt. Das Einschmelzen hatte eine ganze Stunde gedauert, daher schon hierbei ein sehr großer Theil von Silicium oxydirt worden war und die Feinperiode sich demgemäß auf 5 Minuten verkürzte. Die Luppenstäbe hielten viel Schlacke, die sogar auf dem Bruche sichtbar wurde, in Folge des unvollkommenen Zängeapparates.

III. Derbyshire-Roheisen.

	Fe	Graph.	C	Si	S	P	Mn	TiO^2
a.	92,51	2,75	0,36	2,15	0,02	1,04	1,00	—
b.	—	—	—	—	—	—	—	—
c.	95,68	—	2,90	0,46	0,01	0,51	0,14	—
d.	97,75	—	1,35	0,17	—	0,33	0,03	0,13
e.	98,07	—	0,15	0,22	—	0,23	—	0,52
f.	96,68	—	—	0,38	0,049	0,21	0,06	1,11

a. ist das Roheisen, b. nach dem Einschmelzen in 37 Minuten, c. 8 Min. später, ehe die Schlacke abgelassen wurde, d. 20 Min. später; da der Ofen kalt ging und das Futter sehr mitgenommen war, dauerte die Kochperiode länger als gewöhnlich; e. ist ein Theil Luppe, f. Luppenstab oder Rohschiene.

Schlacken

	FeO	Fe^2O^3	SiO^2	TiO^2	S	P^2O^5
γ.	54,55	4,30	17,57	12,40	0,25	3,97
ε.	52,05	3,86	11,87	14,80	0,16	2,10

γ. entspricht c. und ist die abgelassene Schlacke; ε. ist die Schlacke, welche mit der Luppe aus dem Ofen kam.

Nimmt man an, daß die im Luppenstabe mechanisch eingemengte Schlacke die Zusammensetzung von ε habe, so würde, wenn man den resp. Gehalt an TiO^2 zum Anhalten nimmt, seine Zusammensetzung seyn:

Eisen

Fe	S	P
93,35	0,04	0,15

Schlacke

FeO	S	P^2O^5	SiO^2	TiO^2
4,28	0,01	0,15	0,88	1,11

und das Eisen frei von Schlacke würde bestehen aus:

Fe	C	Si	S	P
99,80	—	—	0,4	0,16

IV. Krystallinisches Wales-Roheisen.

Dieses Roheisen ist sehr unrein, da es fast ausschließlich aus Puddel- und Schweißofenschlacken erblasen ist; es ist ein eigentliches Schlacken-Roheisen, cinder-pig, mit hohem Phosphor- und Graphitgehalt, daher sehr grau. Das erzielte Schmiedeeisen war dennoch von guter Beschaffenheit und etwas rothbrüchig, während man eher hätte Kaltbruch erwarten sollen, und sehr fest.

	Fe	Graph.	C	Si	S	P	Mn	TiO^2
a.	93,88	2,31	—	0,89	0,76	2,17	0,12	—
b.	97,47	—	1,29	0,18	0,25	0,86	—	—
c.	98,83	—	—	0,17	0,07	0,40	—	—
d.	—	—	—	0,33	0,06	0,38	0,06	Spur

a. ist das Roheisen, b. nach dem Einschmelzen in 37 Minuten, c. 10 Minuten später, d. Puddelstab. Der Titangehalt ist deßhalb kaum mehr wahrnehmbar, weil das Futter meist verschwunden war.

Schlacke

	SiO^2	S	P^2O^5
γ.	24,77	0,37	3,36

Dieselbe ist 3 Minuten vor c. genommen und hat eine große Menge Phosphor aufgelöst.

Die Luppenstäbe aus zwei anderen Hitzen desselben Roheisens hielten:

	Si	S	P	Mn
e.	0,42	0,09	0,32	0,06
f.	0,69	0,08	0,15	0,64

und die entsprechenden Puddelschlacken:

	Fe	Unlösl.	S	P^2O^5
ε.	—	21,06	0,42	4,28
φ.	54,85	20,49	0,38	4,22

V. Wales Frisch-Roheisen.

	Fe	Graph.	C	Si	S	P	Mn
a.	94,85	—	2,51	1,09	0,72	0,57	0,20
b.	—	—	—	0,31	0,07	0,23	0,03

a. ist gewöhnliches Dowlais Frisch-Roheisen, b. der daraus erzeugte, sehr sehnige Luppenstab.

VI. Graues Wales Frisch-Roheisen.

	Fe	Graph.	C	Si	S	P	Mn
a.	92,88	2,13	—	3,24	0,10	0,22	0,42
b.	98,28	—	—	0,48	0,02	0,06	0,07
b_1.	98,69	—	—	0,39	—	0,05	—
b_2.	92,83	—	—	1,29	—	0,16	—
c.	98,03	—	—	0,27	—	0,06	—

a. ist ein gutartiges graues Roheisen, welches zur Blechfabrication benutzt wird; b. der daraus dargestellte Luppenstab; b_1 der gröbere und b_2 der feinere Theil des im Mörser gestoßenen und abgesiebten Luppenstabes, und c. daraus gezogener Gitterdraht.

Schlacken.

	FeO	Fe^2O^3	Al^2O^3	Mn^3O^4	CaO	MgO	S	P^2O^3	SiO^2
β.	59,14	20,94	1,76	1,21	0,25	0,42	0,33	1,20	14,17

Der verhältnißmäßig hohe Gehalt dieser Schlacke an Phosphorsäure, von der zwei andere Proben resp. 1,13 und 1,67 ergaben, rührt nicht aus dem Eisen her, sondern aus der zugeschlagenen Puddelschlacke, welche in diesem Falle hätte durch einen reineren Zuschlag ersetzt werden müssen.

Ausbringen. — Es ist in dem früheren Berichte wiederholt darauf hingewiesen, daß das Ausbringen an Schmiedeeisen im Danks'-Ofen den Einsatz an Roheisen um 10 — 12 Proc. übertrifft, was nur dadurch seine Erklärung findet, daß die elektronegativen Bestandtheile des Roheisens durch Eisenoxyde des Ofenfutters oxydirt werden, wobei dem Einsatze eine äquivalente Menge reducirten Eisens zuwächst.

Kohlenstoff. — Es wurde schon erwähnt, daß Snelus annimmt, daß im Danks'schen Ofen der Kohlenstoff direct zu CO^2 oxydirt wird und nicht zu CO wie im gewöhnlichen Puddelofen. In diesem Falle würden 6 C zu CO^2 oxydirt, 16 O von Fe^2O^3 entnehmen müssen und $37^1/_3$ Fe reduciren, oder 1 C würde $6^2/_9$ Fe äquivalent seyn. Wird dagegen C nur zu CO verbrannt, was wahrscheinlicher ist, so reducirt 1 C nur $3^1/_9$ Fe zu Metall.

Schwefel. — Wird Schwefel durch Eisenoxyd zu SO^2 verbrannt, wobei Fe^2O^3 zu Fe^3O^4 reducirt wird, so würde 1 S = 18 Fe^3O^4 geben. Doch ist es sicher, daß der größte Theil des Schwefels als Schwefeleisen in die Schlacke geht, wie man sich leicht überzeugen kann, wenn man heiße Puddelschlacke mit Wasser begießt.

Phosphor. — Nimmt man an, daß auch Phosphor Eisenoxyd zu reguliniſchem Eisen reducire, während er selbst zu P^2O^5 wird, so würden 31 P = 40 O bedürfen, welches von Fe^2O^3 genommen $92^2/_3$ Fe, oder 1 P = 3 Fe geben würde.

Silicium. — Um zu zeigen, daß Silicium sich auf Kosten von Fe^2O^3 oxydirt, erhitzte Snelus 5 Gramme krystallisirtes Silicium, innig gemengt mit 8 Grm. Bilbao-Erz, in einem dicht verschlossenen Kalktiegel zwei Stunden lang im Siemens'schen Stahlofen. Er erhielt hierbei das Silicium vollkommen zu SiO^2 oxydirt und innig mit reducirtem Eisen gemengt, wovon ein Theil zu Körnchen zusammengeschmolzen war, welche durch den Magnet ausgezogen, Kupfersalze metallisch fällten und mit verdünnter Salzsäure Wasserstoff entwickelten. Bei einer solchen Oxydation würden 14 Si = 16 O verlangen, welchen sie Fe^2O^3 entziehen und $37^1/_3$ Fe, oder 1 Si = $2^2/_8$ Fe reduciren.

Mangan. — Es wird nach den Analysen vollkommen oxydirt, und wenn dieses durch Fe^2O^3 geschieht, so würde 1 Gewichtstheil Mn ungefähr ebenso viel Fe reduciren.

Legt man diese Zahlen und die oben angeführten Analysen zu Grunde, so würden erfolgen aus:

Cleveland-Roheisen:

C	3,18	× 6,22	= Fe	19,77
Si	1,23	× 2,66	= „	3,27
P	1,49	× 2	= „	4,47
Fe u. Mn			= „	94,00
				121,51

oder 600 Pfd. Roheisen müßten 729,06 Pfd. reguliniſches Eiſen geben, wenn im Ofen kein Eiſen oxydirt würde; in Wirklichkeit erhielt man 728 Pfd. Luppenſtäbe; rechnet man davon 5 Proc. auf Schlacke, so würde das Ausbringen doch immerhin noch 681,9 Pfd. betragen haben.

Coneygree-Roheiſen würde ſich, wie folgt, verhalten:

C	2,74	× 6,22	= Fe	17,04
Si	2,25	× 2,66	= „	5,98
P	0,632	× 3	= „	1,89
Fe u. Mn			= „	94,2
				119,11

und 600 Pfd. Roheiſen würden 714,66 Pfd. Eiſen geben können.

Derbyſhire-Roheiſen gibt:

C	3,11	× 6,22	= Fe	19,34
Si	2,15	× 2,66	= „	5,71
P	1,04	× 3	= „	3,12
Fe u. Mn			= „	93,52
				121,68

und 600 Pfd. = 730,08 Pfd.

Kryſtalliniſches Wales-Roheiſen:

C	2,31	× 6,22	= Fe	14,31
Si	0,89	× 2,66	= „	2,36
P	2,17	× 3	= „	6,51
Fe u. Mn			= „	93,99
				117,17

600 Pfd. Roheiſen würden demnach 702,02 Pfd. Luppeneiſen geben können.

Wales Frisch-Roheisen:

C	2,51 × 6,22	= Fe	15,61
Si	1,09 × 2,66	= „	2,89
P	0,66 × 3	= „	1,68
Fe u. Mn		= „	95,05
			115,23

600 Pfd. Roheisen geben demnach 691,38 Pfd.

Graues Wales Frisch-Roheisen:

C	3,23 × 6,22	= Fe	20,09
Si	3,23 × 2,66	= „	8,58
P	0,21 × 3	= „	0,63
Fe u. Mn		= „	93,3
			122,60

oder 600 Pfd. Einsatz würden 735,60 Pfd. Eisen geben können.

Nun ist es zwar sicher, daß die Oxydation der betreffenden Stoffe keineswegs allein durch Fe^2O^3 erfolgt, doch muß demselben unstreitig ein großer Antheil an dem erhöhten Ausbringen zugeschrieben werden, wenn auch nicht wenig auf Rechnung von angewendetem Schrott und von Eisen kommen mag, das in den vorigen Chargen im Ofen hängen geblieben ist. Wenigstens hat Snelus beobachtet, daß das Ausbringen größer war, wenn der Ofen sehr heiß war und lange hintereinander gearbeitet hatte. Wahrscheinlich wird sich bei regelmäßigem Betriebe das Ausbringen geringer, aber regelmäßiger zeigen.

LVII.

Ueber die reducirenden Eigenschaften des Wasserstoffgases und der Phosphordämpfe, und über deren Anwendung zum Reproduciren von Zeichnungen; von C. Renault.

Aus den Comptes rendus, t. LXXIV p. 984; April 1872.

Wenn man einen kalten Wasserstoffstrahl auf ein Blatt Berzelius'schen Filtrirpapieres richtet, welches mit einem Silberoxydsalz wie phosphorsaurem, salpetersaurem, arsenigsaurem, schwefelsaurem, schwefligsaurem, kohlensaurem, essigsaurem, oxalsaurem ꝛc. [47] getränkt ist, so wird das

[47] Dieß sind die Salze womit ich experimentirt habe; wahrscheinlich gehören in diese Reihe die meisten, wenn nicht alle Salze der Oxyde.

Silber auf den metallischen Zustand reducirt und das Papier schwärzt sich augenblicklich.

Eine unsichtbare oder schwach gefärbte Schrift, welche mit einem der erwähnten Silberoxydsalze auf das Papierblatt gezeichnet wird, erscheint plötzlich unter der Einwirkung dieses Gases.

Das Chlor-, Brom-, Jod-, Cyan- und Schwefelcyansilber reducirt der Wasserstoff unter diesen Umständen nicht, vorausgesetzt daß diese Haloidsalze frei von Oxydsalzen sind. So wird das mit dem käuflichen Jodkalium bereitete Jodsilber durch den Wasserstoff geschwärzt, welcher hingegen das durch Einwirkung von Jodwasserstoffsäure auf metallisches Silber erzeugte Jodsilber nicht verändert.

Wenn man daher mittelst einer Tinte welche ein Alkalichlorid oder Bromid (es ist vorzuziehen, ein Ammoniaksalz anzuwenden) enthält, ein Dessin auf ein mit salpetersaurem Silber getränktes und schwach paraffinirtes [48] Papier zeichnet oder druckt, und dieses Papier der reducirenden Wirkung des Wasserstoffes unterwirft: so wird es sich in seiner ganzen Ausdehnung schwärzen, ausgenommen an den Punkten wo die Tinte ein unreducirbares Salz gebildet hat; das weißgebliebene Dessin wird sich dann auf einem schwarz gewordenen Grunde hervorheben.

Das ursprünglich sehr poröse Berzelius'sche Papier ist durch sein Eintauchen in das Silberoxydsalz viel weniger für die Gase durchdringlich geworden, besonders wenn man dem Silbersalz das derselben Säure entsprechende Quecksilbersalz zugesetzt hat.

So macht das mit salpetersaurem Quecksilberoxyd versetzte salpetersaure Silberoxyd (wie das mit arsenigsaurem Quecksilberoxyd versetzte arsenigsaure Silberoxyd), das Papier für den Wasserstoff undurchdringlich; [49] dasselbe wird gleichzeitig am Licht unveränderlich, wenn das Mittel worin es sich befindet, kein Chlorid suspendirt oder dampfförmig enthält.

Die Striche der Zeichnung hingegen, welche aus einem unter den Bedingungen des Versuches unreducirbaren Silbersalz (dem Chlorsilber, Bromsilber ꝛc.) gebildet sind, lassen die Gase mit Leichtigkeit passiren.

---

[48] Das Paraffin bezweckt, zu verhindern daß die Schriftzüge zu weit auseinander liegen, es leimt gewissermaßen das Papier, welches man mit einer Lösung, bestehend aus

Petroleumessenz	. .	100 Gramme
Paraffin	. . .	2 „

tränkt und trocknen läßt.

[49] Die Undurchdringlichkeit rührt sowohl daher, daß die Poren des Papieres zum Theil verstopft sind, als auch daher, daß das Wasserstoffgas durch die oberflächliche Reduction des Silbersalzes aufgehalten wird. Die Silberlösung muß den Gehalt von wenigstens $1/10$ haben und die Quecksilberlösung ihr beiläufig äquivalent seyn.

Diese Eigenschaft gestattet eine gewisse Anzahl von Abdrücken derselben Zeichnung zu erhalten.

Wenn man daher ein sensibilisirtes Papierblatt unter das ursprüngliche Dessin legt, dessen Striche die Dicke des Papieres durchdrungen haben und recht trocken seyn müssen, so wird man dessen genaue Reproduction erhalten, indem man senkrecht auf seine Oberfläche einen Wasserstoffstrahl richtet; da dieses Gas nur durch die Striche passirt, so reducirt es die correspondirenden Punkte des zweiten Blattes, und man hat einen directen Abdruck der ursprünglichen Zeichnung in Schwarz, welchen man dann fixiren und tonen kann, indem man die gewöhnlichen Verfahrungsarten nöthigenfalls modificirt, nämlich dem zum Sensibilisiren des Papierblattes benutzten Silbersalz anpaßt.

Anstatt des Wasserstoffgases kann man vortheilhaft Stickgas oder Kohlensäuregas anwenden, welche vorher durch eine Röhre geleitet wurden, worin sich Phosphorstücke befanden; diese Gase schwärzen alsdann nicht nur die Silberoxydsalze, sondern auch die Salze des Queckſilber- und Kupferoxydes; ich erhielt durch dieses Verfahren Abdrücke z. B. auf mit kohlensaurem Kupferoxyd imprägnirtem Papier.

Die Phosphormenge welche das Gas mitreißt, ist sehr gering; ich fand bei einer ersten Versuchsreihe, indem ich den Phosphor mittelst eines sehr empfindlichen Verfahrens bestimmte, daß bei den Temperaturen 4°, 15° und 17° C., 10 Liter Kohlensäuregas annähernd 0,8; 1,1 und 1,2 Milligrm. Phosphor enthielten.

Das Wasserstoffgas nimmt ebenfalls Phosphordämpfe auf, aber in etwas größerer Menge bei denselben Temperaturen; überdieß werden die Phosphorstücke, welche im Kohlensäuregas dunkel bleiben, im Wasserstoffgas (selbst dem mit der größten Sorgfalt gereinigten) leuchtend; das Wasserstoffgas welches Phosphor aufgenommen hat, wirkt energischer als die anderen Gase auf die Silbersalze.

Wenn das Gas (sey es Stickstoff, Kohlensäure oder Wasserstoff), nachdem es die Röhre mit den Phosphorstücken durchstrichen hat, sich in die Luft verbreitet, so ist es in der Dunkelheit leuchtend. Die mitgerissenen Phosphordämpfe sind die Ursache dieser Erscheinung; die Phosphorescenz zeigt sich in geringer Entfernung von der Ausflußöffnung des Gases, sie ist mit dem Wasserstoff glänzender, aber begrenzter als mit den anderen Gasen.

LVIII.

Merget's neuer photographischer Druckproceß.

Aus den photographischen Mittheilungen, April 1872, S. 12.

Die meisten Druckprocesse, welche in den letzten Jahren erfunden wurden, sind alle ziemlich derselben Art, begründet auf die Einwirkung des Lichtes auf doppelt-chromsaures Kali und Gelatine. Jede Abweichung von diesem breitgetretenen Pfade muß deßhalb als etwas Wichtiges betrachtet werden. Merget's Proceß ist durchaus auf eine in der Photographie ganz neue Reaction gegründet, und wenn auch beim ersten Anblick die Erfindung viel Gemeinsames mit dem Daguerre'schen Verfahren zu haben scheint, so ist diese Aehnlichkeit mehr scheinbar als wirklich. Denn, obgleich bei beiden Verfahren das wirkende Medium Quecksilberdampf ist, sind doch die durch das flüchtige Metall hervorgebrachten Resultate in beiden Fällen vollständig verschieden.

In Daguerre's Verfahren spielt das Quecksilber die Rolle des Entwicklers, indem es das latente Bild, welches bereits auf dem belichteten Häutchen von Silberjodid vorhanden ist, hervorruft; die kleineren Partikelchen von Quecksilber hängen in einer mehr oder weniger concentrirten Form auf der empfindlichen Silberplatte und vollenden so das Werk, welches die Sonnenstrahlen begonnen haben. In Merget's Verfahren dagegen hat das Quecksilber die Aufgabe, durch Druck Copien von einem Original-Silbercollodiumbild zu liefern, ohne Mitwirkung des Lichtes.

Aus der Darstellung allein, welche Hr. Merget über dieses Verfahren in seiner Abhandlung „über die Diffusion der Quecksilberdämpfe" an die französische Akademie der Wissenschaften gemacht hat,[50] würden wir vielleicht nicht von der Anwendbarkeit desselben überzeugt worden seyn. Doch alle unsere Zweifel sind beseitigt worden durch Hrn. Davanne, welcher in der letzten Sitzung der französischen Photographen-Gesellschaft (deren Präsident er ist), auf sehr geschickte Weise bewies, daß Photographien zufriedenstellend und schnell mit Hülfe dieses Verfahrens gedruckt werden könnten.

Die erhaltenen Drucke waren indessen noch nicht vollkommen und konnten natürlich nur als wissenschaftliche Versuche betrachtet werden.

---

50 Im polytechn. Journal Bd. CCIII S. 385 (erstes Märzheft 1872.

Aber daß hier ein Druckverfahren vorliegt und zwar eines, welches die Hülfe des Lichtes überflüssig macht, wurde festgestellt.

Wir wollen die Verfahrungsweise kurz wiedergeben. Die Matrize, von der gedruckt wird, ist eine gewöhnliche Photographie auf Collodium, indessen kein Negativ, sondern ein Positiv. Auf der Oberfläche des Bildes wird ein Niederschlag von Queckfilber gebildet und dann das Bild mit silber- oder platinhaltigem Papier zusammengepreßt; das Queckfilber erzeugt das Bild, indem es die Salze der edlen Metalle, mit welchen das Papier getränkt worden ist, reducirt. Um einen solchen gleichmäßigen Niederschlag von Queckfilber auf dem Glasbilde zu bekommen, wird dasselbe einfach erwärmt und mit der Collodiumschicht nach unten auf eine gequeckfilberte Kupferplatte gelegt, von welcher sie indessen durch ein Blatt Fließpapier getrennt ist. Die Wärme des Glases macht das Queckfilber bald verdampfen. Dieses durchdringt das dicke schwammige Papier wie ein Sieb und hängt sich an die Glasplatte, jedoch nicht gleichmäßig über die Oberfläche, sondern in verschiedener Stärke je nach der Dicke des Silberniederschlages auf dem Positive, so daß sich in die tiefen Schatten des Positives das Queckfilber dick und fest anhängt, während in den Halbschatten sich weniger von dem flüchtigen Metall niederschlägt. Zu diesem Proceß ist eine halbe Stunde Zeit erforderlich, dann kommt die Druckoperation. Diese ist fast augenblicklich, da das gequeckfilberte Positiv nur mit sensibilisirtem Papier zusammengepreßt werden muß.

Das empfindliche Papier (unter welchem Ausdruck zu verstehen ist Papier, empfindlich gemacht für Queckfilber, nicht für Licht) ist mit Salzen edler Metalle präparirt, als salpetersaures Silberoxyd, lösliches Goldchlorid, Palladium-, Iridium-, Platinchlorid u. s. w. Soll indessen salpetersaures Silber angewandt werden, so muß das Drucken im Dunkeln vor sich gehen, sonst wirkt das Licht auf das Papier und würde die Güte des Resultates beeinträchtigen.

Nach der letzten Erklärung des Hrn. Davanne zu Paris hatte er eine ammoniakalische Lösung von salpetersaurem Silber angewendet und gefunden, daß er einer sehr starken Lösung bedurfte, um das Papier empfindlich zu machen.

Wenn das Positiv mit dem Silberpapier zusammengepreßt ist (in einem gewöhnlichen Copirrahmen), so reducirt das Queckfilber sofort das Silber und so ist ein photographischer Druck geliefert. Der Ton wechselt je nach dem angewandten edlen Metall, indessen wirkt das Queckfilber so energisch, daß es in sehr vollkommener Weise die tiefen Schatten der Photographie wiedergibt.

Daraus ist zu ersehen, daß dieses neue Druckverfahren vollständig

von anderen bis jetzt bekannten Copirmethoden abweicht. Es ist kein mechanisches Verfahren und doch liefert es Abdrücke ohne Hülfe des Lichtes; auf der anderen Seite ist es auch kein ausschließlich chemisches Verfahren, denn es sind verschiedene mechanische Manipulationen von Wichtigkeit dabei, welche beachtet seyn wollen. Mit Hülfe dieses Verfahrens kann die Vervielfältigung von Abdrücken bis in's Unendliche getrieben werden ohne Beihülfe eines natürlichen oder künstlichen Lichtes und doch ist das Bild durch chemische Thätigkeit erzeugt.

Was die Beständigkeit der Abdrücke anbelangt, so hat man alle Ursache die besten Hoffnungen zu hegen. Die Dauerhaftigkeit von Drucken, welche mit salpetersaurem Silber hergestellt sind, mag dahingestellt bleiben. Aber diejenige von solchen mit Hülfe von Platin und Iridium gefertigten wird sicher seyn.

Um solche Drucke zu fixiren, genügt es, sie einfach gut auszuwaschen, um die unzersetzten Theile von der Collodiumschicht zu entfernen. Wenn mit Silber gemacht, so werden die Copien getont und fixirt, wie ein gewöhnlicher Albuminpapier-Druck.

Das vorliegende Verfahren ist noch kein vollkommenes zu nennen. Merget's Untersuchungen über die Wirkungen der Quecksilberdämpfe auf gewisse Metalle waren rein theoretischer Natur und nicht unternommen mit der Absicht, ein photographisches Verfahren auszuarbeiten.

Wir sind erfreut zu hören, daß die vielversprechenden Resultate in dieser Richtung Merget veranlaßt haben, seine Untersuchungen fortzusetzen, und er hegt selbst die Zuversicht, daß es ihm gelingen werde, seine Arbeiten zu einem baldigen und erfolgreichen Abschluß zu bringen. (Photogr. News.)

Nachschrift der Redaction der photographischen Mittheilungen.

Aus dem Bulletin de la Société de Photographie geht noch hervor, daß Davanne eine ammoniakalische Silberlösung von 50 Proc. angewendet habe, um Papier damit zu tränken. Es ist gesagt, er habe einige Tropfen Quecksilber auf eine Kupferplatte verrieben, darauf Fließpapier gelegt, dann die erwärmte Collodiumplatte, und so habe er das Ganze eine halbe Stunde liegen lassen, nachher im Copirrahmen das so gequecksilberte Positiv mit dem erwähnten gesilberten Papier zusammengepreßt. Die Abdrücke, die so erzielt wurden, werden genügend gut genannt. Wir haben dasselbe versucht, doch nur flaue, wenn auch deutliche Bilder dadurch erhalten, vielleicht in Folge der zu schwachen Silberlösung, da es uns nicht gelang, eine 50procentige ammoniakalische Silber-

lösung darzustellen. Das Amalgamiren der Kupferplatte hat übrigens seine Schwierigkeiten, das Quecksilber haftet nur auf reinem metallischen Kupfer, man muß deßhalb das Kupfer zuerst mit Salzsäure beizen. Das Verfahren ist in vorliegender Form interessant, doch hat es bei dem unangenehmen Arbeiten mit Quecksilber viel Mißliches.

LIX.

Quantitative Bestimmung des Einfach-Schwefelcalciums in Knochenkohle; von C. Fahlberg.

Nach Fresenius' Zeitschrift für analytische Chemie, zehnter Jahrgang, S. 329.

Das Auftreten von mehr oder weniger Schwefelwasserstoff bei den Untersuchungen der Knochenkohle in dem Scheibler'schen Apparate veranlaßte Fahlberg, die von Fresenius mitgetheilte Methode[51] zur Bestimmung des Schwefelwasserstoffes neben Kohlensäure zur Bestimmung des Einfach-Schwefelmetalles in der Knochenkohle anzuwenden. Daß die Schwefelwasserstoff liefernde Verbindung in derselben ein Einfach-Schwefelmetall sey, zeigten mehrere Versuche, die zur Entscheidung dieser Frage angestellt wurden. Zeugniß von dem häufigen Vorkommen von Schwefelmetall in der Knochenkohle liefert der unangenehme, an faule Eier erinnernde Geruch, den man so oft in den Gährräumen antrifft und der schwärzlich glänzende Ueberzug, mit welchem in diesen die feuchten Eisenrohre stets bekleidet werden.

Der Verfasser stellte mit dem Fresenius'schen, zu diesem vorliegenden Zwecke vereinfachten Apparate eine Reihe von Versuchen an, und die außerordentlich guten Resultate, welche erzielt werden, lassen diese Methode der Bestimmung von Schwefelcalcium im Spodium den Fabrikanten nur anempfehlen.

Die Methode beruht auf der Absorption des durch eine Säure frei gemachten Schwefelwasserstoffes mittelst theilweise entwässerten, in Bimsstein fein zertheilten Kupfervitrioles. Zur Bereitung desselben übergießt man in einer kleinen Porzellanschale 60 Grm. Bimsstein in erbsengroßen Stücken mit einer heißen concentrirten Lösung von 30 bis 35 Grm. Kupfervitriol, bringt die Masse unter stetem Umrühren zur Trockne, setzt

---

[51] Fresenius' Zeitschrift für analytische Chemie, zehnter Jahrgang, S. 75.

die Schale dann in ein Luftbad, dessen Temperatur zwischen 150—160° C. erhalten wird, und läßt sie etwa vier Stunden darin. Das Präparat ist jetzt fertig, die Stückchen erscheinen weiß mit einem Stich in's Bläuliche; man hebe sie in einem durch einen Kautschukstopfen verschlossenen kleinen Kolben auf.

Zur Aufnahme des Kupfervitriolbimssteines dienen zwei kleine, aus dünnem Glase hergestellte, U-förmige Röhren; das zweite Röhrchen dient, um die kleinen Mengen Schwefelwasserstoff, welche vielleicht in dem ersten unabsorbirt blieben, zurückzuhalten.

Der Apparat selbst besteht aus einem Glaskölbchen mit doppeltdurchbohrtem Korke, durch dessen eine Oeffnung ein Trichterrohr führt, während in die andere ein Glasrohr einmündet, welches die Verbindung des Kölbchens mit den Absorptionsröhren herstellt. Dieses Entwickelungsgefäß ist vorerst mit einem schief nach aufwärts gestellten Kühler, in welchem die größte Menge des verdampften Wassers verdichtet werden soll, weiters mit drei Chlorcalciumröhren, mittelst welcher eine vollständige Austrocknung der Gase erzielt wird, verbunden. An letztere schließen sich endlich die zwei, mit dem präparirten Bimsstein gefüllten, U-förmigen und vor dem Versuche gewogenen Röhrchen; ein angehängter Aspirator ermöglicht, durch den ganzen Apparat einen langsamen Strom von Luft zu ziehen.

Bei dem Versuche selbst wird die im Kölbchen befindliche, abgewogene Substanz mit verdünnter Salzsäure übergossen, und nach der ersten stürmischen Einwirkung die Action durch Erwärmen bis zur Kochhitze unterstützt, welches Sieden etwa 15 Minuten angehalten wird; inzwischen streicht ein langsamer Strom von Luft durch den ganzen Apparat, welchen man auch noch nach Entfernung der Lampe bis zum völligen Erkalten der Röhren (etwa 10 Minuten) beläßt. Die zwei Absorptionsröhrchen werden dann abgenommen, die Gewichtszunahme durch Wägung bestimmt und aus derselben die Menge des aufgenommenen Schwefelwasserstoffes berechnet.

Daß das Verfahren Anwendung finden kann zur Untersuchung der Knochenkohle vor und nach dem Glühen, um die Reduction des schwefelsauren Kalkes beobachten zu können, bedarf keiner weiteren Erwähnung; bemerkt soll nur noch werden, daß man mit Hülfe dieser Prüfung der Kohle die Ursache der Färbung der „grauen Brode" leicht zu enträthseln im Stande seyn wird; denn ihre Färbung hängt offenbar damit zusammen, daß sich das Schwefelcalcium etwas in Wasser löst und dann einwirkend auf die Metallformen, unlösliche schwarze Schwefelmetalle erzeugt, welche den Broden ein graues Ansehen geben.

Der Verfasser stellte Versuche mit verschiedenen Sorten böhmischen Spodiums an, und bestimmte auf angegebene Weise in drei Proben von alter Kohle die Menge des Schwefelcalciums zu 0,126, 0,067 und 0,082 Proc., in zwei Proben von neuer Kohle zu 0,134 und 0,0899 Proc.

LX.

Ueber die Wirkung der Knochenkohle bei der Zuckerfabrication; von Dr. C. Scheibler.

Unter dieser Ueberschrift versucht Hr. E. Wernekinck im polytechn. Journal Bd. CCIII S. 60 (erstes Januarheft 1872) für die Art der Wirkung der Knochenkohle bei deren Gebrauche in der Zuckerfabrication eine neue Erklärungsweise zu geben und fordert gleichzeitig zur öffentlichen Beurtheilung seiner Ansichten auf.

In der Lage, dieser Aufforderung entsprechen zu können durch Anführung von Thatsachen, welche geeignet sind, das Irrige dieser Ansichten darzulegen, möchte ich zunächst hervorheben, daß Hrn. Wernekinck's Auffassung der Wirksamkeit der Knochenkohle nicht den Namen einer „Theorie" verdient, sondern lediglich eine Hypothese ist, auf welche der von diesem Herrn citirte Ausspruch Goethe's ebenfalls Anwendung finden kann.

Beim Lesen der einleitenden Sätze seines Aufsatzes befindet man sich in der frohen Erwartung, daß die nachfolgenden Sätze nun diejenige „klare und richtige, bisher nicht existirende Vorstellung" von den Eigenschaften der Knochenkohle bringen würden, welche geeignet wäre, eine „große Umwälzung in der Zuckerfabrication" herbeizuführen, oder gar die „Knochenkohle entbehrlich" zu machen; man wird aber in dieser Erwartung sehr getäuscht. Der Hr. Verfasser macht in diesen Sätzen den bisherigen Technikern der Zuckerindustrie ziemlich unverblümt den Vorwurf, als wären sie nie bemüht gewesen, „die bei Verwendung der Knochenkohle vorkommenden Erscheinungen durch eine umfassende und in der That erklärende Theorie" wiederzugeben, als hätten sie sich bisher bei den Operationen nur durch „empirisch gewonnene Auffassungen", nicht aber durch eine „klare und richtige Vorstellung" leiten lassen. Diese unberechtigten und ungerechten Vorwürfe verdienen eine Ab- und Zurechtweisung.

Um die Wirkungsweise der Knochenkohle zu erklären, macht der Hr. Verf. die Hypothese (welche er „Theorie" nennt): daß die in den Poren der Kohle verdichteten Gase, Kohlensäure und Sauerstoff, es seyen, welchen beziehungsweise die Fähigkeit zu entkalken und zu entfärben zukomme. Diese durch keinen einzigen Versuch bewiesene, vielmehr offenbar in recht bequemer Weise nur am Schreibtisch erdachte Hypothese, welche der Hr. Verfasser seinem Verfahren der Wiederbelebung der Knochenkohle „seit langen Jahren mit Erfolg zu Grunde gelegt" haben will, ist nun weder neu, noch richtig.

Die sehr alte Hypothese der Kalkfällung durch in den Poren der Kohle verdichtete Kohlensäure wurde zuletzt im Jahre 1861 durch Anthon (polytechn. Journal Bd. CLX S. 304) aufgefrischt und habe ich damals in einer Note (Zeitschrift des Vereines für Rübenzuckerindustrie, Jahrgang 1861, S. 537) darauf aufmerksam gemacht, daß schon Hodek die Richtigkeit derselben früher in Zweifel gezogen habe. Dieser Herr sagt nämlich in seinen Beiträgen zu einer rationellen Behandlung der Knochenkohle (Zeitschrift des Vereines für Rübenzuckerindustrie, Jahrg. 1857, S. 3):

> „Der im Safte enthaltene Kalk wird nämlich, wie bekannt, vom Spodium als solcher, d. h. als Aetzkalk aufgenommen, und nicht, wie Manche meinen, als kohlensaurer Kalk, wobei sie sich die Aufnahme auf die Weise erklären, daß das Spodium in seinen Poren Kohlensäure aus der atmosphärischen Luft verdichtet enthält, welche sich beim Durchgange des Saftes mit dem Kalke verbindet und diesen als kohlensauren Kalk fällt; dabei vergessen sie jedoch, daß beim Ausdämpfen des Filters vor seinem Gebrauche alle verdichteten Gase bis auf die letzten Spuren ausgetrieben werden."

Nach Hodek war also diese Hypothese schon vor 15 Jahren eine den Technikern bekannte und geläufige Annahme, und der als Reformator der Knochenkohle-Wiederbelebung auftretende Hr. Wernekinck beweist durch seine Mittheilung, daß er nicht einmal mit der Literatur des von ihm betretenen Gebietes bekannt ist.

Aber auch die Erfahrungen und Erscheinungen der großen Praxis, sowie der Laboratorienversuche sprechen gegen diese Hypothese. Wir wissen, daß man durch regelrecht geschiedene Rübensäfte, welche stark alkalisch reagiren und Kalk enthalten, beliebig lange Kohlensäure in Ueberschuß hindurchleiten kann, ohne diesen Kalk durch Kochen ausfällen zu können. Weßhalb soll nun die in den Poren der Knochenkohle vorhandene Kohlensäure diese Ausfällung bewirken, wenn man die Flächen-

attraction der Poren nicht als das hierbei maßgebende Moment ansieht? Wir wissen ferner, daß eine Auflösung reinsten Kalkhydrates in völlig reiner Zuckerlösung eine Flüssigkeit liefert, der man durch beliebig starkes Hindurchleiten von Kohlensäure im Ueberschuß und anhaltendes Kochen nicht allen Kalk entziehen kann. Das Filtrat einer so behandelten Flüssigkeit enthält den Kalk gewiß nur in der Form von kohlensaurer Kalkerde in Lösung, da organische und andere Säuren nicht vorhanden sind; es setzt diese kohlensaure Kalkerde allmählich ab, wenn die Flüssigkeit concentrirt wird. Knochenkohle entkalkt eine solche Lösung sofort, aber wie soll hierbei die Kohlensäureanhäufung in den Poren wirken, da der aufzunehmende Kalk ja ohnehin schon als kohlensaurer vorhanden ist? Es könnte hierbei doch nur ein *saurer* kohlensaurer Kalk entstehen, der aber löslich ist. Es scheint mir überhaupt noch sehr des Beweises bedürftig, ob in regelrecht saturirten Zuckersäften der Kalk als Aetzkalk anzunehmen ist und nicht vielmehr als gelöster kohlensaurer Kalk. Die geschiedenen Rübensäfte enthalten freie Alkalien, welche bei der Saturation in kohlensaure übergehen und eine Nichtzersetzung der Kalksalze durch diese ist eigentlich undenkbar; aber der durch Wechselzersetzung entstehende kohlensaure Kalk bleibt hierbei in der Zuckerflüssigkeit gelöst. Nach den von Dr. *Jacobsthal* im Vereinslaboratorium ausgeführten Versuchen (Zeitschrift des Vereines für Rübenzuckerindustrie, Jahrg. 1868, Bd. XVIII S. 663) besitzen 5- und 10procentige Zuckerlösungen ein höheres Lösungsvermögen für den kohlensauren Kalk als das Wasser, oder die concentrirteren Zuckerlösungen. Ebenso verhält sich der oxalsaure Kalk und daher erklären sich die Niederschläge, welche sich aus den Säften beim Eindampfen abscheiden und auf den Kohlefiltern ablagern. Wollte man annehmen, der Kalk sey als Aetzkalk in dem Safte gelöst, so könnte sich ein solcher Niederschlag, welcher kohlensauren Kalk enthält, nicht bilden, denn in den geschlossenen Verdampfapparaten tritt keine Kohlensäure zu dem Safte.

Bei allen Zuckerflüssigkeiten nun, welche kohlensauren Kalk in gelöstem Zustande enthalten, kann die Hypothese des Herrn *Wernekinck* nicht in Anwendung kommen, selbst dann nicht, wenn wir es „*mit jedenfalls sehr dichter, wahrscheinlich fester Kohlensäure in den Poren des Spodiums zu thun haben.*“

Nicht glücklicher ist die weitere Hypothese des Hrn. Verfassers, wornach das Entfärbungsvermögen der Knochenkohle „*einfach als ein Bleichproceß zu betrachten ist,*“ bedingt durch den in den Poren der Knochenkohle verdichteten Sauerstoff (auch im festen Zustande?), der die Pflanzenfarbstoffe oxydiren und zerstören soll. Schon die einzige

jedem Praktiker geläufige Thatsache, daß die aus Zuckerlösungen von der Kohle absorbirten Farbstoffe (meist Caramelfarbstoffe, welche gewiß zu den leicht oxydirbaren zählen) mit Leichtigkeit der Kohle wieder als gefärbte, also ungebleichte Körper durch Aetznatronlauge entzogen werden können, hätte den Hrn. Verfasser abhalten sollen, seine Hypothese an die Oeffentlichkeit zu bringen.

Um jedoch den beiden Hypothesen des Hrn. Verfassers, sowohl seiner Entkalkungs-„Theorie" durch verdichtete Kohlensäure, als seiner Bleichungstheorie durch eben solchen Sauerstoff nicht allein durch Betrachtungen, sondern durch beweisende Experimente gerecht zu werden, mögen einige Versuche hier angeführt werden, die ich zum Ueberfluß glaubte anstellen zu müssen. Ich empfehle die Wiederholung derselben dringend dem Hrn. Wernekinck, um ihn von seinen Anschauungen zu befreien; sie sind übrigens so naheliegend, daß es unbegreiflich erscheint, weßhalb der Herr Verfasser, — wäre er nicht vorweg für seine „Theorien" befangen und eingenommen gewesen, — sie nicht schon ausgeführt hat.

Diese Versuche sind kurz folgende:

Von einer sehr guten, gereinigten, gleichartigen Kohle wurden je 2 gleiche Gewichtsmengen à 25 Grammen abgewogen und die eine Quantität in einem davon erfüllten bedeckten Eisentiegelchen ausgeglüht, erkalten gelassen und an der Luft ausgebreitet. Die andere Menge wurde in einem gläsernen Verbrennungsrohre in einem Strome reinen Wasserstoffgases ausgeglüht und in diesem Gase völlig erkalten gelassen. Je zwei solcher Proben wurden dann parallel:

a) in je 100 Kub. Centim. einer Zuckerkalklösung so eingeschüttet, daß die letztere bis dahin sorgfältig in der Wasserstoffatmosphäre verblieb,

b) in je 100 K. C. einer verdünnten Melassenlösung ebenso eingebracht.

Die Zuckerkalklösung, bereitet aus reinem Zucker und Marmor-Aetzkalk, enthielt in 100 K. C. 2,52 Gramme Aetzkalk; 25 K. C. derselben sättigten nämlich genau 22,5 K. C. Normalschwefelsäure.

Die Melassenlösung war durch Verdünnen von 26 Grammen einer gewöhnlichen Melasse auf 100 K. C. erhalten. Die Versuchsflüssigkeiten waren in Kölbchen einpipettirt, welche nach dem Einschütten der betreffenden Kohlenproben davon nahezu angefüllt waren und dann verstöpselt wurden. Nach öfterem Durchschütteln des Inhaltes dieser Kölbchen während gleicher Zeitdauer (16 Stunden) wurden die Lösungen filtrirt und untersucht. Bei dem Filtriren der Zuckerkalkflüssigkeiten wurde das zuerst durchlaufende Filtrat beseitigt, da Filtrirpapier, wie bekannt, etwas Aetzkalk absorbirt.

ad a. 25 K. C. der Zuckerkalklösung, welche mit der im Eisentiegel geglühten Knochenkole in Berührung gewesen war, erforderten 17,1 K. C. Normalschwefelsäure. 100 K. C. enthielten also nur noch 1,92 Grm. Aetzkalk; die Kohle hatte daher von obigen 2,52 Grm. 0,60 Grm. Aetzkalk absorbirt.

25 K. C. des Filtrates, welches mit im Wasserstoffstrome geglühter und erkalteter Kohle in Contact gewesen war, sättigten 16,6 K. C. Normalsäure. 100 K. C. enthielten demnach nur noch 1,86 Grm. Aetzkalk, es waren mithin 0,66 absorbirt worden. Es hatte hier also die in Wasserstoff geglühte Kohle sogar etwas mehr Kalk absorbirt, als die Kohle, welcher vorher Gelegenheit gegeben war, sich aus der Luft mit Kohlensäure zu beladen.

ad b. Sowohl das Filtrat von der im Tiegel geglühten als das von der im Wasserstoffstrome geglühten Kohle zeigten völlig gleiche Farbe, wie schon der Augenschein lehrte und eine Messung mit dem Chromoskop bestätigte. Verglichen mit der ursprünglichen Melassenlösung war der Grad der Entfärbung ein bedeutender, als Beweis daß die zu den Versuchen verwendete Kohle von ausgezeichneter Beschaffenheit war.

Diese Versuche, welche in gleicher Weise und mit gleichen Resultaten mit noch zwei anderen Kohlensorten angestellt wurden, beweisen auf das Schlagendste, daß die Hypothese des Hrn. Wernekinck auch nicht die geringste Berechtigung hat, denn bei den im Wasserstoffgase ausgeglühten und erkalteten Vergleichsproben konnte weder von verdichteter fester Kohlensäure noch von verdichtetem Sauerstoff die Rede seyn. Freilich könnte man für letzteren Versuch ad b., um die Hypothese Wernekinck's aufrecht zu erhalten, die Bleichung der Melassenlösung in dem einen Falle als einen Oxydationsproceß, in dem anderen Falle als einen Nascirungsproceß des Wasserstoffes auffassen, worüber ich jedoch die Beweisführung Anderen überlasse.

Ich zweifle nun schließlich nicht im Mindesten daran, daß Herr Wernekinck die Wiederbelebung der Knochenkohle in der Zuckerfabrication „seit langen Jahren mit Erfolg" betreibt, aber ich glaube, er wird Angesichts dieser eben geschilderten, leicht zu wiederholenden Versuche sich nach einer anderen „Theorie" für seine Methode der Wiederbelebung umsehen müssen, und nicht mehr so vornehm geringschätzend auf die bisherigen Ansichten unserer heutigen Techniker herabblicken. (Aus der Zeitschrift des Vereines für Rübenzuckerindustrie im Zollverein, 1872 S. 101.)

LXI.

Die Bereitung der Zuckercouleur (Bierfarbe) aus Kartoffelstärkezucker; von Carl Krötke in Berlin.

Die Bereitung der Zuckercouleur (Bierfarbe) hat in den letzten Jahren einen so bedeutenden Aufschwung genommen, daß ich wohl behaupten kann, es werden davon allein in Berlin gegen hunderttausend Centner umgesetzt.

Von der Zuckercouleur gibt es zwei Sorten, sogenannte Biercouleur und Rumcouleur; die Biercouleur wird zum Färben aller Biere, Weine, Essige, Bratensaucen und selbst des Kaffee's angewandt; die Rumcouleur hingegen wird zum Färben von Branntweinen, Liqueuren und Spirituosen überhaupt gebraucht.

Beide Couleure werden aus Kartoffelstärkezucker hergestellt, welcher im Handel unter dem Namen Traubenzucker oder Kistenzucker sehr verbreitet ist.

Früher wurde die Zuckercouleur nur aus indischem und auch aus Rübenzucker fabricirt, und stand daher in einem sehr hohen Preise; seitdem sie aber aus Traubenzucker bereitet wird, ist sie um mehr als die Hälfte billiger geworden, dabei ist die Waare von derselben Güte.

Das Verfahren, die Biercouleur zu bereiten, ist ein sehr einfaches, so daß Jeder sich selbst seinen Bedarf davon bereiten kann, wenn er sich den erwähnten Zucker verschafft. Man muß nur, um Uebung in dem Verfahren zu bekommen,mit kleinen Quantitäten beginnen, und nehme daher das Erstemal nur 5 Kilogramme Zucker.

Diese 5 Kilogrm. Kistenzucker werden in einen Kessel gethan und über Feuer geschmolzen. Sowie der Zucker geschmolzen ist, fängt er an im Kessel Blasen zu werfen und zu steigen; man muß dann mit einem Holzstabe umrühren, damit die Masse nicht übersteigt; ist dieß nicht ausreichend, so gibt man ein wenig Butter, etwa von der Größe einer Haselnuß, dazu, und das Steigen des Zuckers wird nachlassen; sollte aber auch dieß nicht helfen, weil das Feuer zu stark ist, so muß man dasselbe schwächen. Man läßt nun den Zucker so lange kochen, bis er anfängt zu brennen; dieß wird man durch einen stechenden Geruch wahrnehmen, auch spürt man es in den Augen, weil der Dunst beißend auf dieselben wirkt.

Ist dieser Zeitpunkt eingetreten, so setzt man 100 Gramme kohlen-

saures Ammoniak, grob gestoßen, dazu und brennt unter fortwährendem Umrühren weiter.

Es wird nun bei gelindem Feuer so lange gebrannt, bis der Zucker fast steif wird und sich schwer rühren läßt; man schreitet dann zu folgender Probe:

Ein kleiner Holzstab, etwa in der Größe eines Federhalters, wird zum achten Theil in die kochende Masse hineingetaucht; mit dem was daran haften bleibt, fährt man in ein Glas kalten Wassers, welches zur Hand stehen muß; der Ueberzug des Stäbchens wird sich darin sehr schnell abkühlen. Man prüft nun das an dem Stäbchen Haftende; es muß ganz mürbe seyn, und sich leicht zwischen den Fingern zerdrücken lassen. Sollte sich die Probe noch sehr hart zeigen, und bei der Prüfung auf der Zunge sich erweisen, daß sie noch süß ist, so muß weiter gebrannt werden, und zwar so lange, bis die Süße fast ganz verschwunden ist, und die Probe sich, wie schon gesagt, mürbe erweist. Bei großem fabrikmäßigem Betriebe, wo schmiedeeiserne Kessel mit Rührwerken angewandt werden, wird der gebrannte Zucker im Kessel so steif, daß schließlich zwei Mann das Drehen nicht mehr erzwingen können; die Arbeiter wissen dann schon aus Erfahrung, daß der Zeitpunkt eingetreten ist, wo der Zucker genügend gebrannt hat und fertig ist; dennoch wird auch hier die Probe mit den Stäbchen im kalten Wasser gemacht, wobei man selbstverständlich einen größeren Holzstab anwendet.

Wenn nun, wie schon vorher bemerkt, der Zucker genügend gebrannt ist, so wird langsam, und unter stetem Umrühren, heißes Wasser zusetzt, und zwar, wenn man die Couleur zum eigenen Gebrauch verwenden will, nach Belieben (drei Liter sind hinreichend, um die Couleur gehörig dünnflüssig zu machen). Soll die Couleur aber in den Handel gebracht werden, so muß sie so dick seyn wie Syrup; es dürfen dann nur zwei Liter Wasser zugesetzt werden.

Beim großen Betriebe muß man, um sicher zu gehen, die Couleur mit dem Aräometer wiegen; sie soll 34° Baumé, kochend gewogen, anzeigen; zeigt sie mehr, so wird noch etwas Wasser zugegossen, zeigt sie weniger, so läßt man sie noch einige Minuten kochen und bis zu 34° B. eindampfen.

Beim Zusetzen des heißen Wassers bilden sich kleine Klumpen und Stückchen; man muß nun noch einige Minuten weiter kochen lassen, wodurch sämmtliche Stückchen aufgelöst werden.

Die Couleur ist nun fertig, und kann, nachdem sie abgekühlt ist, sofort verbraucht, oder in Flaschen und Fässer gefüllt werden.

Die ganze Operation bei diesem kleinen Versuche dauert höchstens

eine Stunde; sollen aber 200 Kilogrm. Zucker auf einmal gebrannt werden, so würde dieß eine Zeit von 4 Stunden beanspruchen.

War der Zucker einigermaßen gut, und wurde beim Brennen richtig verfahren, so hat man eine intensiv färbende schöne Couleur gewonnen, welche alle hellen Biere braun färbt und den Weinen eine schöne dunkelrothe Farbe ertheilt.

Waren jene Flüssigkeiten klar, so müssen sie es durch den Zusatz der Farbe auch bleiben; werden sie dadurch aber trübe, so ist beim Brennen der Couleur ein Fehler vorgekommen, oder der Zucker war nicht gut.

Aus dem Kistenzucker, wie er im Handel vorkommt, kann man jedoch keineswegs eine gute Rumcouleur (deren Bereitung im nachfolgenden Aufsatz beschrieben ist) erzielen. Im Verkehr wird nämlich gewöhnlich eine Rumcouleur verlangt, welche in 80procentigem Spiritus blank steht und Farbe hält; um dieß zu erzielen, muß aber der verwendete Zucker gummifrei gekocht werden.

Man kann übrigens mit der Wein- und Biercouleur auch leichtere Spirituosen von 30 bis 50 Proc. färben und bleibt solche dabei blank; aber höher procentige Waare würde dadurch getrübt werden. [52]

LXII.

Die Fabrication des gummifreien Kartoffelstärkezuckers zur Bereitung der Spirituosencouleur; von Carl Krötke in Berlin.

Um eine Couleur herzustellen, welche in 80procentigem Spiritus gut färbt und blank bleibt, muß man einen Stärkezucker haben, der ganz frei von Gummi oder Dextrin ist, weil sonst die daraus erzielte Couleur den starken Spiritus trüben würde.

In hiesiger Gegend, wo es viele Kartoffelstärkefabriken gibt, wird die Stärke gleich frisch — noch naß — auf Zucker verarbeitet; in Gegenden aber, wo wenig Kartoffeln gebaut werden, wird von den Zuckerfabrikanten die Stärke in trockenem Zustande bezogen.

Nachstehende Angaben, um den erwähnten Zucker herzustellen, beziehen sich also auf die Anwendung trockener Stärke.

Wenn nun 500 Kilogramme trockene Stärke zu Zucker verarbeitet werden sollen, so werden dieselben in einem hölzernen Bottich mit 250

52 Denjenigen, welche die Biercouleur fabriciren wollen, ist der Verfasser (Berlin, Chausséestraße 34 a) gern bereit, die bedeutendsten Bezugsquellen für den erforderlichen Trauben- oder Kistenzucker mitzutheilen.

Litern kalten Wassers durch Umrühren aufgelöst; man hat in solchen Bottichen gewöhnlich ein Aufrührwerk, welches bequem mit einer Hand gedreht werden kann.

Der Bottich muß einen Durchmesser von $1^1/_4$ Meter haben und soll einen Meter hoch seyn. Es ist darin eine stehende Welle mit conischem Kammrad, und eine liegende Welle mit eben solchem Rad angebracht; die Kammräder greifen in einander, und an der liegenden Welle sitzt ein Handgriff zum Drehen. An der stehenden Welle ist zum Aufrühren der Stärke unten ein Bret quer angeschraubt. Wenn nun das Wasser in den Bottich gebracht ist, dreht ein Arbeiter an dem Rührwerk, und ein anderer wirft die Stärke hinein; diese Arbeit kann in einer halben Stunde beendet seyn.

Die aufgelöste Stärke soll dann in einem hölzernen Bottiche gekocht und in Zucker umgewandelt werden. Dieser Bottich ist 2 Meter hoch und hat $1^1/_2$ Meter Durchmesser; in denselben geht ein kupfernes Dampfrohr, welches dicht auf dem Boden mündet.

Ehe das Kochen beginnt, werden 200 Liter kaltes Wasser in das Kochfaß gegossen und dann 15 Kilogrm. Schwefelsäure von 66° Baumé zugesetzt; ist dieß geschehen, so wird der Dampfhahn geöffnet und das saure Wasser zum Kochen gebracht; sobald es im Kochen ist, wird die flüssige Stärke in den Kochbottich hineingelassen; dieses Einführen der Stärke muß in einem dünnen Strahle geschehen, damit sich nicht durch zu reichliches Zulassen ein Kleister bildet.

Das Wasser im Kochfasse soll immer im Kochen, und die Masse dünnflüssig bleiben; man muß, um sicher zu gehen, am Kochbottich unten einen kleinen Hahn anbringen, um öfter proben zu können, ob die Stärke auch noch dünnflüssig ist; ist Letzteres nicht der Fall, so hört man mit dem Zugeben von Stärke einige Minuten auf, und läßt sie erst gehörig durchkochen und dünnflüssig werden; sodann fahre man mit dem Einlassen der Stärke fort.

Das Einlassen der Stärke dauert gewöhnlich $^3/_4$ bis 1 Stunde; sollte es länger dauern, so war der verfügbare Dampf zu schwach.

Sobald sämmtliche Stärke in dem Kochfasse ist, sieht man nach der Uhr, um sich die Zeit zu notiren, und läßt die Stärke kräftig weiter kochen.

Schon nach einer Stunde kräftigen Kochens kann die Syrupsgare eingetreten seyn, was sich genau durch die allgemein bekannte Jodprobe ermitteln läßt.

Hat die Stärke noch zweimal so lange, von der Syrupsgare an gerechnet, gekocht (wenn also die Jodprobe nach einstündigem Kochen an-

zeigte daß die Stärke so weit gar war, um einen nicht krystallisirbaren Syrup zu erzielen), so kann man nach zwei Stunden anfangen zu prüfen, ob der Zucker gummifrei ist.

Es ist übrigens gar nicht nöthig, erst die Jodprobe zu machen, man kann ohne Weiteres nach dreistündigem guten Kochen mit der Prüfung auf gummifreien Zucker beginnen.

Um nun zu proben, wie weit der Zucker gummifrei ist, wird ein kleines Reagensglas bis auf $^5/_6$tel mit der kochenden Masse angefüllt, welche man durch den Probehahn abzieht: dieser Hahn muß aber vorher durch ein- bis zweimaliges Ablassen gereinigt werden, weil die Stärke welche in ihm sitzt, die Probe ungenau machen könnte.

Zu diesen $^5/_6$tel Stärkesaft wird $^1/_6$tel 96procentiger Spiritus getröpfelt; zeigt sich dabei ein weißlicher milchiger Niederschlag, so muß man weiter kochen, weil dieser Niederschlag noch Gummi ist; man probt nun nach einer halben Stunde wieder ebenso, und wenn noch ein milchiger Niederschlag entsteht, so kocht man weiter, so lange bis die Masse im Reagensglas so klar bleibt wie sie gewesen ist. — Dieses Kochen kann 5 — $6^1/_2$ Stunden dauern; ja sogar 7 bis 8 Stunden, wenn man nur schwachen Dampf anwenden konnte.

Nachdem nun die Probe gezeigt hat, daß alles Gummi in Zucker übergeführt worden ist, wird der Dampfhahn zugedreht und mit dem Kochen aufgehört; man schreitet dann zum Tödten oder Neutralisiren der Schwefelsäure. Hierzu wird gewöhnlich und am besten, Schlämmkreide angewandt.

In Gegenden wo die Kreide zu theuer zu stehen kommt, kann man aber auch Kalkstein oder ordinären Marmor, welche pulverisirt werden müssen, zum Abstumpfen der Säure anwenden.

Das Kalksteinpulver oder die Schlämmkreide wird in der Zeit wo die Stärke kocht, mit warmem Wasser angerührt, weil sie im Zustande einer Milch besser neutralisirt. Wenn bei dem Kochen von 500 Kilogrm. Stärke 15 Kilogrm. Schwefelsäure verwendet wurden, so werden zum Tödten dieser Säure 30 Kilogrm. Schlämmkreide (oder pulverisirter Kalkstein) erforderlich seyn; man nimmt aber 4 — 5 Kilogrm. mehr, um sicher zu seyn, daß alle Säure abgestumpft wird.

Die Kreide- (oder Kalkstein-) Milch stellt man sich beim Kochbottich zur Hand, und gießt vermittelst eines Schöpfers, sobald das Kochen fertig und der Dampf abgesperrt ist, circa 1 Liter der dünnflüssigen Kreide in das Kochfaß, und zwar unter Umrühren der Masse. — Um die angewandte Kreide zu einer Milch anzurühren, wurden 15 Liter warmes Wasser verwendet.

Zum Durchrühren der Masse im Kochfasse während des Abstumpfens bedient man sich einer hölzernen Krücke mit langem Stiele. Durch das Zugießen der Kreide entsteht bekanntlich ein Aufbrausen und Steigen der Flüssigkeit, und muß man daher das Zusetzen der Kreide vorsichtig bewerkstelligen; sobald alle Kreide zugesetzt ist, hört auch das Steigen der Masse im Kochfasse auf, und die Säure ist neutralisirt.

Die Süße bleibt nun im Kochfasse zum Absetzen 6 Stunden oder über Nacht ruhig stehen; sie wird sich nach dieser Zeit vollkommen klar abgesetzt haben.

An der Seite des Kochfasses, 2 bis 3 Centimeter über dem Boden, ist ein größerer Hahn angebracht; durch denselben wird die klare Flüssigkeit abgelassen, um in den Abdampfer zum Eindicken gebracht zu werden.

Dieses Eindicken kann durch Dampf oder über offenem Feuer geschehen; wenn man aber über Dampf verfügen kann, so ist es vorzuziehen auch den Zucker mit Dampf einzudicken, wozu man sich eines hölzernen Bottiches, worin eine kupferne Spirale liegt, bedient.

Dieser Bottich kann $1\frac{1}{2}$ Meter Weite und 1 Meter Höhe haben; er erhält einen Deckel, dessen hintere Hälfte festgenagelt, die vordere aber abnehmbar ist; auf seiner hinteren Hälfte ist ein hölzernes rundes oder viereckiges Rohr angebracht, um den durch das Kochen entstehenden Dunst in's Freie zu führen.

Bei dem Fasse, worin die Stärke gekocht wurde, ist der Deckel und Dunstfang ebenso angebracht.

Die Gefäße werden alle von Fichten- oder Tannenholz angefertigt, und für die vier Hauptgefäße, nämlich den Stärkeaufrührbottich, Stärkekochbottich, Abdampfer und Lagerbottich, werden Stäbe und Boden von 5 Centimeter starkem Holze verwendet; sämmtliche Bottiche werden mit eisernen Bändern wohl versehen.

Wenn sämmtlicher flüssige Zucker — das Süßwasser — in dem Abdampfer ist, wird Dampf zum Einkochen gegeben; man kann auch schon Dampf in die Spirale (Schlange) lassen, wenn solche mit der Flüssigkeit bedeckt ist.

Sobald die Flüssigkeit in dem Abdampfer zu kochen anfängt, setzt man 100 Gramme alte Butter oder Talg zu, um ein Uebersteigen der Flüssigkeit zu verhindern; hatte man kräftigen Dampfdruck, so ist die Abdampfung in circa 2 Stunden bewerkstelligt.

Der Zucker wird bis 36° Baumé eingedampft und zwar muß er diese Dichtigkeit heiß gewogen zeigen; man füllt einen schmalen Blechcylinder mit der heißen Flüssigkeit voll, und senkt dann den Aräometer in dieselbe hinein; zeigen sich daran z. B. nur 30 — 35° Baumé, so

kocht man weiter ein, bis der Zucker 36° B. wiegt. Der Zuckersyrup wird dann filtrirt; dazu bedient man sich von schwachem Fichtenholz angefertigter Gehäuse von 1 Meter Höhe und $^1/_2$ Met. Breite, in welche ein gut passender Korb, von geschälten Weiden geflochten, und in letzteren ein weiter Sack von glattem Baumwollzeug gesteckt wird. Der kochend in dieses Filter gelassene Zuckersyrup läuft durch einen Hahn, welcher dicht am Boden seitwärts angebracht ist, klar und goldblank ab, und zwar in ein Reservoir, von wo er, nachdem er abgekühlt ist, in Tonnen oder sonstige Behälter gefüllt werden kann. Das Reservoir kann $1^1/_2$ Meter Durchmesser haben und auch $1^1/_2$ Meter hoch seyn.

Der Zucker kann, sowie er filtrirt ist, noch heiß zum Couleurbrennen verwandt werden; ist dieß aber nicht thunlich, so muß er auf Tonnen gezogen und gelagert werden, weil er sonst in dem Abkühlbottich so fest krystallisiren würde, daß er nur mit großer Mühe durch eiserne Keile loszubringen wäre. Zwar wird er in den Tonnen eben so fest, aber hier lassen sich die Bände lösen, der eine Boden wird herausgenommen, das Faß umgekehrt, und der ganze Zuckerklotz steht frei da. Um diesen Block für das Einbringen in den Brennkessel zu zerkleinern, muß man sich eines eisernen Keiles und Klopfers bedienen.

Bei einem größeren Betriebe werden gewöhnlich 100—200 Kilogrm. Zucker auf einmal gebrannt. Der dazu dienende Brennkessel ist aus starkem schmiedeeisernen Bleche gearbeitet, 1 Meter hoch und hat oben einen Durchmesser von $1^1/_2$ Meter; der Boden desselben ist etwas stärker als die Seitenwände, und auch etwas gewölbt; in dem Kessel selbst ist ein eisernes Rührwerk angebracht, woran, so lange Feuer unter dem Kessel ist und der Zucker brennt, ein Mann drehen muß. Dieses Rührwerk schneidet genau auf dem Boden, damit der untere Zucker nicht zu Kohle verbrennt.

Beim Brennen des Zuckers entwickelt sich ein beißender unangenehmer Dunst; man versieht daher in neuerer Zeit solche Kessel mit einem Deckel von Holz und einem Rohr zum Abzug des Dunstes; von der vorderen Hälfte des Kessels läßt sich der Deckel abnehmen, die hintere Hälfte nebst Dunstfang sitzt fest.

Das Brennen der Spirituosencouleur geschieht nun wie folgt:

Man bringt von dem Blockzucker, welcher in Stücke von 5 — 10 Kilogrm. zerschlagen worden (besser ist es immer, wenn man den Zucker warm und flüssig verarbeiten kann, weil man an Feuermaterial, sowie an Zeit und Arbeit spart), ungefähr 100 Kilogrm. in den Kessel und macht dann Feuer unter denselben. Sobald der Zucker geschmolzen ist,

beginnt der Mann das Rührwerk zu drehen. (Gewöhnlich besorgt ein Mann das Brennen des Zuckers allein, und ein solcher kann täglich bequem 5 — 600 Kilogrm. Zucker in Couleur umarbeiten.) Wenn der geschmolzene Zucker zu kochen beginnt, werden pro 100 Kilogrm. desselben 3 Kilogrm. krystallisirte Soda, in Stückchen von Wallnußgröße zerkleinert, successive zugesetzt. Man streut nämlich eine Handvoll Soda in den kochenden Zucker, und muß dann das unter Aufbrausen erfolgende Steigen der Masse durch schnelleres Rühren wieder zum Fallen zu bringen suchen; in dieser Weise wird mit dem Zusetzen der Soda fortgefahren, bis das ganze Quantum derselben in den Kessel gebracht ist.

Es wird nun bei gutem Feuer weiter gebrannt, und zwar so lange, bis man den brandigen Geruch und den beißenden Dunst wahrnimmt, wenn man den vorderen Deckel etwas lüftet.

Man schreitet alsdann zur Prüfung der Couleur. Hierzu taucht man einen Holzstab von 1 Meter Länge in die kochende Masse, und läßt davon einige Tropfen in ein Glas kalten Wassers, welches zur Hand stehen muß, tröpfeln. Diese kleinen Tropfen, welche sofort erkalten, nimmt man aus dem Wasser und zwischen die Zähne, zerbeißt und schmeckt sie; sie müssen wie Glas zerspringen, und bitter ätzend, doch fast gar nicht süß schmecken. Ist dieß noch nicht der Fall, so muß weiter gebrannt werden, bis sich die angegebene Probe als richtig erweist. Den höchsten Grad der Probe zeigen die in das kalte Wasser getröpfelten Theile dadurch an, daß sie im Wasser gleich wieder nach oben kommen und ziſchen; es ist dann aber nöthig, in den Kessel sofort Wasser zu gießen, weil sonst ein Verbrennen des Zuckers stattfinden würde. Eine Spirituosencouleur ist weit schwieriger zu brennen, als eine Biercouleur (auch Weincouleur genannt), weil sie leichter dem Verbrennen unterworfen ist.

Wird die Couleur nur schwach gebrannt, so steht sie in höher procentigem Spiritus, färbt aber schwächer; brennt man den Zucker kräftiger, so weit daß die Tropfen im Glase bei der Probe nach oben kommen, so färbt sie zwar weit besser, würde aber nur in Spiritus von 75 Proc. blank bleiben. Im Handel kommen deßhalb auch zwei Sorten von Spirituosen- oder Rumcouleur vor, nämlich solche die in 75procentigem und solche die in 80procentigem Spiritus blank und klar bleibt.

Wenn man längere Erfahrung im Brennen dieser Couleur hat, so ist das Prüfen in dem kalten Wasser gar nicht mehr nöthig; der Praktiker benutzt dann folgende Probe:

Er taucht den Holzstab in die kochende Masse, zieht ihn schnell wieder heraus, und sieht dann an den kleinen Blasen welche an dem Stabe

haften, ob die Couleur gut ist; die Blasen zerplatzen nämlich schnell, und es hat den Anschein daß sie an dem Stabe kochen; dieß ist das Zeichen, daß die Couleur genug gebrannt hat und gut ist.

Hat nun die Probe ergeben, daß der Zucker hinreichend gebrannt ist, so wird heißes Wasser zugegossen, und zwar kann man auf 100 Kilogramme desselben 50 Liter Wasser zusetzen; es geschieht dieß schnell hintereinander, und unter fortwährendem Umrühren.

Ist dieß geschehen und sämmtliche Couleur aufgelöst, so wird sie kochend mit dem Aräometer (wie vorher der Zucker) gewogen; zeigt die Couleur hierbei 35° Baumé, so wird sie für den Handel dick genug seyn; zeigt sie mehr Grade, so setzt man noch etwas Wasser zu; man läßt hingegen noch einige Minuten abdampfen, wenn sie nur 34° B. und darunter wiegt.

Das Feuer wird nun unter dem Kessel weggenommen, die Couleur ausgeschöpft und auf das Lager- oder Kühlfaß gebracht. Letzteres, von Fichten- oder Tannenholz, kann 1 Meter Höhe und 2 Meter Durchmesser haben. Auf den Lagerbottich stellt man einen Korb von Weidengeflecht, welcher 1 Met. weit und $^1/_4$ Met. hoch ist; in demselben liegt ein großes Tuch von ganz dünnem, weitgewebtem Baumwollzeug, durch welches die Couleur gegossen wird, damit die beim Brennen gebildeten Kohlenstückchen zurückbleiben.

Jeder fertige Kessel Couleur muß auf ihr Verhalten zu Spiritus von 82 Proc. geprüft werden; man füllt nämlich ein kleines Reagensglas zur Hälfte mit solchem Spiritus, gibt einen Tropfen der fertigen Couleur hinein, und schüttelt dann gut durch einander; bleibt der Spiritus blank, so kommt die Couleur in den Lagerbottich der 80procentigen; wird der Spiritus aber nur einen Schatten trübe oder matt, so gibt man die Couleur in den Lagerbottich der 75procentigen.

Schließlich ist noch zu bemerken, daß der Absatz oder Schlamm aus dem Stärkekochbottich, welcher beim Abstumpfen durch die Kreide gebildet worden, in einem Filter wie es für den fertig gekochten Zucker beschrieben wurde, filtrirt wird; der dabei erhaltene klare Saft wird beim Abdampfen in dem Eindampfbottich zugesetzt, oder verwendet ihn um die Kreide zu einer Milch anzurühren; auf das Filter kann man nach dem Ablaufen des Saftes noch 8 — 10 Liter heißes Wasser zum Aussüßen des Schlammes geben, und dann das Süßwasser ebenfalls zum Anrühren der Kreide oder im Abdampfer verwenden.

LXIII.

Zur Bestimmung des Bierextractes; von Victor Grießmayer.

Zur Bestimmung des Bierextractes werden zwei Methoden, die directe und die indirecte, angewendet. Die directe Methode, welche bei wissenschaftlichen Arbeiten hauptsächlich im Gebrauche ist und für sehr exact gehalten wird, besteht darin, daß man eine gewogene Menge Bier in der sogenannten Trockenente so lange eindampft, bis zwei auf einander folgende Wägungen keine Gewichtsdifferenz mehr anzeigen. Bei der indirecten Methode wird das specifische Gewicht des Bieres mit dem Pyknometer bestimmt, und dann werden in der Balling'schen Tabelle die dazu gehörigen Extractprocente aufgesucht. Der Verf. zeigt nun, daß diese beiden Methoden ungenau sind.

Wenn man bei der Ausführung der directen Methode den Aspirator gehörig im Auge behält, so bemerkt man, daß — zumal in der zweiten Hälfte der Operation, wo das meiste Wasser schon verdampft ist — über dem durch das Auslaufen immer mehr sinkenden Niveau des Wassers eine weiße Dampfschicht sich bildet; öffnet man dann den Deckel des Aspirators, um ihn wieder mit Wasser zu beschicken, so entweichen — zumal beim Einfüllen — dicke, schwere, weiße Nebel von charakteristisch stechendem Geruch. Dieß wiederholt sich bei jeder neuen Beschickung des Aspirators.

Wenn man irgend eine vergohrene Flüssigkeit im Wasserbade eindampft, die entweichenden Dämpfe an einer über das Gefäß gelegten Glasplatte sich condensiren läßt, und das Condensirte dann mit einer Spritzflasche in eine Schale dirigirt, so erhält man eine stark süß schmeckende Flüssigkeit, welche sauer reagirt. Beim Destilliren einer von 100 Grammen vergohrenem Rohrzucker herrührenden Flüssigkeit erhielt der Verf. ein 50,17 Grm. betragendes Destillat, welches ein specifisches Gewicht von 1,0034 hatte, entsprechend 1,85 Proc. Extract nach Balling oder 1,53 Proc. Glycerin nach Metz, d. h. 0,767 Grm. absoluter Menge von Glycerin in der abdestillirten Flüssigkeit.

Wenn man 1 Liter Bier auf ein Drittel eindampft und von dem Eingedampften 100 Kubikcentim. der Destillation unterwirft, so erhält man ein Destillat von dem spec. Gewichte 1,00201, d. h. dieses Destillat hat nach der Balling'schen Tabelle einen Extractgehalt von 0,5 Proc.

Es ergibt sich hieraus, daß die directe Extractbestimmung sich geradezu als eine Destillationsmethode für das Glycerin und theilweise auch für

die Bernsteinsäure charakterisirt. Beide Substanzen haben eine große Neigung, sich mit den entweichenden Wasserdämpfen zu verflüchtigen, und so kommt es denn, daß die directen Extractbestimmungen in der Regel um circa 0,2 Proc. niedriger ausfallen, als die indirecten nach der Balling'schen Manier. [53]

Was nun die indirecte, Balling'sche Methode betrifft, so beruht dieselbe auf der Tabelle, welche die den spec. Gewichten von Zuckerlösungen entsprechenden Extractprocente angibt. Balling hat seiner Zeit diese Bestimmungen mit dem Tausendgranfläschchen ausgeführt, und es ist zu vermuthen, daß bei einer solchen Belastung die Empfindlichkeit der Waage sehr gering gewesen seyn mag.

Verschiedene Collisionen, in welche der Verf. durch die Balling'sche Tabelle gerieth, bewogen ihn, selbst Fundamentalversuche über den Extractgehalt von Zuckerlösungen anzustellen, und er kam dabei zu dem schon von ihm vermutheten Resultate, daß auch die Balling'sche Methode in der Regel geringere Procente angibt, als wirklich vorhanden sind.

Balling hat bekanntlich zwei Tabellen ausgearbeitet. In der einen gibt er den Extractprocentgehalt an, welcher Zuckerlösungen von 0 bis 19,272 specifischem Gewicht entspricht, und zwar von einem Zehntausendstel zum anderen; in der zweiten Tabelle von 0 bis 75 wird nur von 10 zu 10^0 die entsprechende specifische Schwere angeführt.

Um nun seine Versuche mit den Balling'schen vergleichen zu können, hat der Verf. diese zweite Tabelle in der Art interpolirt, daß er von 19,272 bis 51,4277^0, entsprechend den specifischen Gewichten von 1,08 bis 1,241, eine vollständige Scala aller specifischen Gewichte von einem Zehntausendstel zum anderen nach Analogie der von Balling ausgerechneten ersten Tabelle von 0 bis 19,272 entwarf.

Der Verf. führte seine Bestimmungen des specifischen Gewichtes selbstverständlich mittelst des Pyknometers aus. Er stellte Zuckerlösungen von bestimmtem Gehalte dar, nahm davon die specifischen Gewichte und verglich hiermit die Balling'schen Gehalte. So entstand folgende Tabelle:

---

53 Pasteur, der bekanntlich zuerst das Glycerin unter den Producten der Gährung entdeckt hat, bestimmte dieses und die Bernsteinsäure im Wesentlichen dadurch, daß er die vergohrene Flüssigkeit im Wasserbade zur Trockne eindampfte und den Rückstand mit Aether-Alkohol aufnahm, wobei sowohl das Glycerin als die Bernsteinsäure in Lösung gingen. Bei dieser Bestimmungsweise ist nicht berücksichtigt, daß ein Theil der zu bestimmenden Körper bereits mit den Wasserdämpfen verflüchtigt war. Es ist demnach klar, daß bei jeder Gährung mehr Glycerin und Bernsteinsäure entsteht, als bisher und speciell von Pasteur angenommen wurde.

Specifisches Gewicht	Extractprocentgehalt nach Grießmayer	Extractprocentgehalt nach Balling	Differenz
1,23182	50	49,883	+ 0,117
1,19399	42,82	42,77	+ 0,05
1,17114	39,23	38,35	+ 0,88
1,15094	34,39	34,31	+ 0,08
1,14894	34,03	33,905	+ 0,125
1,14194	32,65	32,4782	+ 0,1718
1,12006	28,08	28,17	— 0,09
1,11398	26,72	26,69	+ 0,03
1,10176	24,24	24,063	+ 0,177
1,08420	20,28	20,22	+ 0,06
1,05061	12,504	12,428	+ 0,076
1,03878	9,789	9,604	+ 0,185
1,03394	8,482	8,425	+ 0,057
1,02450	6,129	6,122	+ 0,007

Die Balling'schen Bestimmungen sind also durchschnittlich um 0,13 Proc. niedriger, als der directe Versuch ergibt.

Ein wissenschaftlich genaues Resultat wird hiernach mit keiner von beiden Methoden erzielt. Man kann annehmen, daß in den meisten Fällen die Balling'sche Methode um 0,2 Proc. mehr angibt, als die directe Methode; da nun die Balling'sche auch noch um circa 0,13 Proc. zu wenig ergibt, so kann man darauf rechnen, bei der directen Methode um 0,2 bis 0,3 Proc. weniger zu finden, als der Wahrheit entspricht. Diese Differenz dürfte selbst für technische Zwecke zu groß seyn; es ist aber noch wenig Aussicht vorhanden, eine auf andere Principien begründete technische Methode zu bekommen. Die in neuerer Zeit eingeführte Metz'sche aräometrische Analyse,[54] so vortrefflich und praktisch sie auch ist, leidet natürlich an demselben Fehler, da sie ja auf die Balling'sche Tabelle basirt ist. Der Verf. schlägt daher vor, daß man, so lange keine bessere Bestimmungsweise aufgefunden ist, zu allen gefundenen Extractgehalten noch 0,2 Proc. addire, um einen Annäherungswerth zu erhalten. (Der bayerische Bierbrauer, 1871, Nr. 12.)

---

54 Mitgetheilt im polytechn. Journal, 1871, Bd. CCI S. 547.

LXIV.

Ueber Rosenöl; von Dr. R. Baur, Professor der Chemie an der k. t. Artillerie-Schule in Constantinopel.

Als vor einer Reihe von Jahren und während meiner Anstellung als Chemiker in dem früheren hiesigen Droguen Export-Geschäfte Matthieu frères et Comp. (jetzt Ihmsen und Comp.) die Rosenölfrage für mich von hervorragendem Interesse war, drängte sich zunächst und natürlicher Weise die Frage auf über die Constitution des Rosenöles, das Verhalten des Elaeoptens und des Stearoptens (Rosenölcamphers) für sich, zu einander ꝛc.

Abgesehen davon, daß die Sache ein hohes wissenschaftliches Interesse zeigt, ist sie auch noch von nicht geringerer praktischer Bedeutung. Die Gefrierfähigkeit des Rosenöles bildet nämlich ein handelsübliches Kriterium und dieß zwar in sofern mit großem Unrecht, als nur das Elaeopten den specifischen Geruch besitzt, dagegen aber das die Erstarrungsfähigkeit bedingende Stearopten geruchlos ist. Andererseits jedoch hat diese Gefriermethode doch wieder deßhalb eine Art innerer Berechtigung, als dadurch die die Gefrierfähigkeit herabdrückende Mischung mit Geranium-Oel (vielleicht richtiger Andropogon oder Limon Gras-Oel) in gewisse Grenzen zurückgewiesen wird, so lange nämlich das fragliche Oel nicht mit einem anderweitigen Gefriermittel versetzt ist. Ein dem Rosenölcampher sich eng anschließendes Präparat ist eben trotz vielfacher Nachforschung meines Wissens noch nicht gefunden, und die noch hier und da zu groben Verfälschungen benutzten Verbindungen, wie Wallrath, Paraffin, Stearin ꝛc. lassen sich sehr leicht auffinden. [55]

Um nun auf reines Rosenöl zurückzukommen, so glaube ich, daß dessen Elaeopten und Stearopten in den Beziehungen eines Aldehyds zum betreffenden Kohlenwasserstoff einander gegenüber stehen, und die geringe Menge des bei der Verbrennung des Camphers gefundenen Wasserstoffes kann wohl mit größerem Rechte auf einen Rückhalt an

55 Eine von mir in jener Zeit stets angewendete kurze und sichere Probe auf Wallrath (abgesehen von anderweitigen Erscheinungen wie Krystallisation, spec. Gewicht ꝛc.) ist folgende: Man übergießt in einem Proberöhrchen etwa 1 Kubikcentim. Rosenöl mit ca. 5 K. C. Weingeist von 75 Proc., schüttelt auf, filtrirt ab, wäscht den Rückstand mit wenigen Tropfen Weingeist nach, trocknet zwischen Filtrirpapier und erwärmt ein Stückchen davon auf einem Cigarettenpapierblättchen vorsichtig. Rosenölstearopten verdampft vollständig, Wallrath ꝛc. hinterläßt durchscheinende Fettflecke.

Elaeopten, als auf Wasserstoffgehalt des Stearoptens selbst bezogen werden, worauf auch andere Reactionen (mit Natron ꝛc.) hinweisen. Reiner und geruchloser Rosenölcampher nimmt an der Luft, oder unter Einwirkung sehr milder Reagentien, sehr bald den Rosenölgeruch an, sein Wasserstoffgehalt steigt und der Schmelzpunkt sinkt: ein Beweis daß derselbe einem Oxydationsproceß unterliegt und sich in Rosenöl verwandelt. Würde nun dieser Proceß im Großen sich leicht ausführen, also der geruchlose Campher sich in fein riechendes Oel verwandeln lassen (woran gar nicht zu zweifeln ist), so wäre damit für die Ausgiebigkeit dieses theuren Productes sehr viel gewonnen, — aber ein solches Oel würde von den meist nur auf Erstarrung prüfenden Droguisten ganz sicher ohne Weiteres verworfen werden, wie mir denn auch Beispiele genug vorgelegen haben, wo europäische Waarenkenner von wirklichem oder eingebildetem Rufe in vollständig ungerechtfertigter Weise Beschwerde führen zu dürfen glaubten. Eine Verwandlung wie die eben angeführte würde also im gegebenen jetzigen Standpunkte zu Nichts führen, wenngleich eine solche Neuerung von einsichtsvolleren Käufern freudig begrüßt zu werden verdiente.

Gegentheilig hiervon läßt sich nun die Frage auch umkehren, in der Weise daß man sucht das natürliche Elaeopten in den Campher zurückzuverwandeln, oder mit anderen Worten daß man aus schwach frierendem (an Stearopten armem) Rosenöl (welches unsinniger Weise schlechter bezahlt ist) durch Zusatz eines aus dem Elaeopten künstlich erzeugten Stearoptens ein höher frierendes, campherreicheres und höher verkäufliches Product herstellt.

Die bejahende Beantwortung dieser letzteren Frage ist sehr wohl möglich und wenigstens von hohem finanziellen Interesse für die Engros-Verkäufer, und es war deßhalb auch s. Z. wünschenswerth, hierüber Versuche anzustellen. Längere Zeit hindurch blieben dieselben aber vollständig erfolglos, d. h. die angewendeten Reductionsmittel schienen weit weniger wirkungslos, als vielmehr zu heftig eingreifend, es entstanden, wohl in Folge schädlicher höherer Temperatur, stets schmierige, übelriechende Producte, wie man sie in so störender Weise in der Familie der Fettsäuren oft findet.

Dagegen kam ich einmal auf folgende Weise zum Ziele:

Es wurde in den Wintermonaten, und außerdem noch unter Beihülfe von Kältemischungen, reines Normalöl (d. h. solches unter meinen Augen in Kisanlik im Balkan destillirtes Oel, welches mir von da an

stets als Basis für alle späteren Versuche diente), in möglichst vollständiger Weise dadurch von allem Stearopten befreit, daß der durch allmählich gesteigerte Kältegrade jeweilig auskrystallisirte Campher in der Centrifuge vom Elaeopten getrennt, darauf das abgeschwungene flüssige Oel abermals und zwar stärker erkältet, wieder centrifugirt ꝛc. wurde, bis sich schließlich ein Elaeopten abgeschieden hatte, welches bei — 15° C. keine Spur von Krystallisation mehr zeigte und in 75procentigem Alkohol klar löslich war. Nun wurden einige Körner reines Zink mit starkem Alkohol abgewaschen, noch feucht in ein Schälchen gegeben und mit einer schwach sauren Lösung von concentrirter Salzsäure in Alkohol übergossen, und in diese Mischung sodann einige Kubikcentimeter stearoptenfreies Oel (so viel sich im Alkohol lösen kann) tropfenweise eingeführt. Hierauf überließ ich das Ganze ein paar Tage in der Zimmertemperatur sich selbst.

Schon nach ganz kurzer Zeit hatte sich ein dichter, an der Oberfläche erstarrender Schaum entwickelt, welcher abgenommen und die Mischung wieder zur Fortsetzung der Reaction bei Seite gestellt wurde, und so fort, bis durch Verbrauch aller in der Flüssigkeit befindlichen Salzsäure die Einwirkung beendigt und eine genügende Quantität des neuen Productes erhalten schien, um dessen Untersuchung vorzunehmen. Zu dem Zwecke gesammelt, wurde es mit 75procentigem Alkohol gewaschen, bis Wasser keine Trübung mehr hervorrief, vorsichtig geschmolzen und über Chlorcalcium getrocknet. Der erhaltene Körper bildete eine dem Rosenöl-Stearopten äußerlich ganz gleiche Masse in Betreff der Krystallisation, Lösungsverhältnisse, Flüchtigkeit ꝛc.; zu vollständiger Eruirung der Identität schien mir aber hauptsächlich eine Schmelzpunkts-Bestimmung schlagend zu seyn. Dieselbe, im Capillarröhrchen vorgenommen, ergab als mittleres Resultat + 33° C., also die absolut gleiche Zahl wie ächtes, d. h. natürliches Rosenölstearopten. Es war also der Beweis geliefert, daß auf diesem Wege das Elaeopten sich wirklich und zwar mit Leichtigkeit in das Stearopten zurückverwandeln läßt, daß es also keine Schwierigkeit mehr haben wird, Rosenöl gewissermaßen aus sich selbst heraus auf höhere Gefriergrade und höheren Handels- (nicht aber inneren) Werth zu bringen, ohne gerade eine Fälschung im strengeren Sinne zu begehen.

Leider mußte ich, in Folge Veränderung meiner Stellung, darauf verzichten, die Sache weiter zu führen und in's Praktische zu übersetzen, will aber jetzt, wo mir nach Jahren die Sache beim Durchblättern alter Notizbücher wieder begegnet, doch nicht versäumen, dieselbe hier mitzutheilen und Fachgenossen zum weiteren Studium eines Gegenstandes auf-

zufordern, deſſen Charakter von meinem jetzigen Berufe zu weit abliegt. Hierbei ſind aber zwei Dinge hauptſächlich im Auge zu behalten:

1) Die Beſchaffung eines reinen Oeles, ohne welches alle Verſuche begreiflicherweiſe illuſoriſch ſind, und in deſſen Mangel auch der Grund der früheren ſo ſehr abweichenden Mittheilungen über Roſenöl zu ſuchen iſt. Zur Beſchaffung desſelben würden wohl die HHrn. Jhmſen und Comp. hier, welche während der Roſen-Saiſon in Kiſanlik ihren Vertreter haben, der die Einſammlung, Deſtillation ꝛc. autoptiſch überwachen kann, die beſte Quelle ſeyn.

2) Bei allen deßfallſigen Reactionen vermeide man Erhöhung der Temperatur, gegen welche das Roſenöl äußerſt empfindlich iſt. Schon während der Entwickelung und Einſammlung der Blüthen iſt der Einfluß der Witterung, Sonnenſchein oder bedeckter Himmel ꝛc., den Eingeborenen ebenſowohl bekannt, als maaßgebend in Beziehung auf die hierdurch entſtehenden Variationen in Betreff des Geruches und damit zuſammenhängend der Gefrierfähigkeit und des Handelswerthes.

Im Uebrigen verweiſe ich hinſichtlich der Geſchichte des Roſenöles auf frühere Mittheilungen in dieſem Journal.

Miscellen.

Ueber Bleiröhren mit innerem Zinnmantel für Waſſerleitungen.

In einem Vortrage über Waſſer, welchen Prof. Dr. Chandler in New-York kürzlich vor dem American Institute of the City of New York hielt, ſprach ſich derſelbe unter Anderem entſchieden gegen die Zuläſſigkeit bleierner Waſſerleitungsröhren aus, empfahl dagegen lebhaft die neuerdings aufgekommenen Bleiröhren mit innerem Zinnmantel. In New-York ſind in neuerer Zeit häufig chroniſche Bleivergiftungen vorgekommen, und Prof. Chandler erhielt daher von der ſtädtiſchen Geſundheitsbehörde (Board of Health) den Auftrag, das Waſſer welches New-York bekanntlich durch die Crotonleitung erhält, ſowie die verſchiedenen im Verkehr befindlichen Haarfärbemittel auf ihren Bleigehalt zu unterſuchen. (In letzteren wurde, wie wir nebenbei bemerken, durchgängig Blei und zwar in einer Menge gefunden, die bei 15 unterſuchten verſchiedenen Proben zwiſchen 0,22 bis 34 Grammen pro Kilogramm betrug.)

Bei der Unterſuchung des Crotonwaſſers ergaben ſich folgende Reſultate:

1) Waſſer welches einige Wochen lang in einer mit Blei ausgekleideten Ciſterne geſtanden hatte, enthielt pro 100 Liter 0,13 Gramme Blei;

2) Waſſer welches 6 Stunden lang in der Bleileitung eines Hauſes geſtanden hatte, enthielt pro 100 Liter 0,24 Gramme Blei, von dem ein anſehnlicher Theil als baſiſch-kohlenſaures Bleioxyd ($2PbO, CO^2, HO$) in Form weißer Flitterchen mit bloßem Auge ſichtbar vorhanden war;

3) Waſſer aus dem Hydranten einer Hausleitung, welches in fortwährender Bewegung war, ergab Spuren von Blei; dasſelbe war durch eine 100 bis 150 Fuß lange Bleiröhrenleitung gefloſſen.

Diese Resultate erklären vollständig viele bisher räthselhafte Fälle von Bleivergiftungen, obgleich Fabrikanten von Bleiröhren in New-Yorker Zeitungen öfters mit theoretischen Gründen haben nachweisen wollen, daß das Crotonwasser kein Blei aus den Röhren aufnehmen könne.

Von den verschiedenen Ersatzmitteln, welche für Bleiröhren vorgeschlagen worden sind, entspricht nun kein anderes allen Anforderungen so vollkommen, wie die Bleiröhren mit innerem Zinnmantel. Man kann diese Röhren betrachten als Röhren von Zinn, welche von einem Bleirohr umgeben und mit diesem durch ein aus beiden Metallen bestehendes Loth fest verbunden sind. Daß ein solches Loth wirklich vorhanden ist, läßt sich leicht nachweisen, wenn man ein etwa 12 Millimeter langes Rohrstück sorgfältig erhitzt. Da dabei das Loth, welches leichter schmelzbar ist als beide Metalle für sich, zuerst schmilzt, so läßt sich das Zinnfutter unverletzt herausziehen. In Folge dieser Verbindungsweise beider Metalle ist eine Trennung derselben nicht möglich und kann auch das Wasser nicht zwischen dieselben eindringen. Prof. Chandler hat auch thatsächlich nachgewiesen, daß Wasser lange Zeit in solchen Röhren stehen kann, ohne etwas aus denselben aufzunehmen. Er betont dabei, daß man allerdings selbstverständlich, sobald die Leitung in einen Wasserbehälter einmünde, den in letzterem lagernden Theil aus Röhren von reinem Zinn herstellen müsse. (Deutsche Industriezeitung, 1872, Nr. 16.)

Tresca hat kürzlich im Conservatoire des arts et métiers zu Paris vergleichende Zerreißungsversuche mit Bleiröhren und Bleizinnröhren aus der Fabrik von Hamon in Paris angestellt, welche nebst der Beschreibung der von Hamon zur Darstellung der innen verzinnten Bleiröhren benutzten Apparate, im polytechn. Journal Bd. CCIII S. 432 (zweites Märzheft 1872) mitgetheilt wurden.

Spencer's rotirender Puddelofen.

Dieser mechanische Puddelofen, welcher auf den West Hartlepool Iron Works (England) der HHrn. Thomas Richardson und Söhne sich im Betriebe befindet und auf der Londoner Generalversammlung des Iron and Steel Institute besprochen wurde, ist die Construction von Adam Spencer, dem Betriebsdirector dieser Hütte. Derselbe war schon früher bemüht gewesen, ein passendes Futterungsmaterial für rotirende Oefen aufzufinden und 1870 entschloß er sich für reiche Puddelschlacke. Die Feuerung und der Fuchs des Ofens bieten nichts Besonderes, nur der mittlere rotirende Theil des Ofens ist eigenthümlich. Dieser besteht aus einem vierseitigen Prisma und dessen Seitenwände aus hohlen eisernen Kästen, je 12 auf einer Seite, die vorn und hinten an zwei runden Scheiben aus Gußeisen angeschraubt sind, welche sie zusammenhalten. Jede dieser Scheiben ruht auf vier Frictionswellen und trägt ein Kammrad, in welches ein kleines Getrieberad eingreift und es dreht. Die Längenachse des Prismas fällt nicht mit der Drehungsachse zusammen, sondern bildet damit einen Winkel, wodurch ein gewisser Drall entsteht und jeder Punkt der inneren Fläche eine Schraubenbewegung macht. — Die einzelnen Kästen, aus denen der Apparat besteht, werden mit geschmolzener Schlacke gefüllt, abgekühlt und dann zusammengesetzt, während man in die Feuerbrücken- und Fuchsöffnung besondere, in Formen gegossene Schlackensteine einsetzt. Das Ganze wird dann durch langsames Rotiren mit geschmolzener Puddelschlacke zusammengekittet. Der rotirende Ofentheil hat den Drall deßhalb, damit das geschmolzene Eisen in demselben von der Brücke zum Fuchse und umgekehrt, bewegt wird. Die erste Maschine puddelte Chargen von 5 Ctr. geschmolzenen Eisens, die jetzt im Gebrauche stehende erhält einen Satz von 10 Ctr. und wird 5 Minuten langsam gedreht, worauf das Kochen erfolgt und in 10 Minuten beendet ist; das Körnigwerden und Zusammenballen erfordert gleichfalls 10 Minuten, so daß jeder Satz in 25 Minuten fertig ist. Ein Ofen für Chargen von 20 Ctr. ist im Bau. Das Material ist Cleveland-Roheisen und die Qualität des gepuddelten Eisens sehr gut. (Berggeist, 1872, Nr. 32.)

Verwerthung der Infusorienerde.

Das Vorkommen und die bisherige Verwendung der Infusorienerde als bekannt voraussetzend, verzeichnen wir nach dem „Arbeitgeber" folgende neuere Verwendungsacten: als Zusatz zu sogen. alkalisirtem Kautschuk; zur Darstellung von Kunststeingegenständen (3 — 6 Thle. Infusorienerde auf 1 Thl. Kalk). Wahrscheinlich lassen sich aus solcher Masse auch sehr gute Röhren für Gas- und Wasserleitungen herstellen. Ferner ist die Infusorienerde auch sehr geeignet, mit Magnesit einen Magnesia-Cement zu liefern (Albolith-Cement, in Breslau fabricirt). Endlich wird durch Zusammenschmelzen der Infusorienerde mit borsaurem Kalk und borsaurer Magnesia eine ausgezeichnete Glasur, beziehungsweise ein sehr harter Steinguß erzeugt.

Filtration von Flußwasser.

Dr. Burg hat bereits im Jahre 1844 in Frankreich ein Patent auf die Herstellung künstlichen Filtermateriales genommen und tritt jetzt nach 26jährigen Versuchen mit Vorschlägen hervor, um das Wasser der Flüsse in unbegrenzter Quantität zu sehr billigem Preise zu filtriren. Das Material selbst ist ein poröser, künstlich durch Brennen dargestellter Stein. Kann das Wasser aus einem fließenden Wasser entnommen werden, und ist in dem Strome desselben die Aufstellung eines Flosses möglich, so werden die Filtersteine, in verschiedene Kammern getheilt, direct an demselben angebracht; der Strom des an ihnen vorbei fließenden Wassers besorgt dann die Reinigung des Filtermateriales selbst. Ist eine solche Aufstellung nicht möglich, so ist ein Canal anzulegen, der mit Zu- und Ablaßschleußen versehen ist, und in diesem sind die Filtersteine aufzustellen. Zur Reinigung des Filters dient ein auf einem Schiffchen angebrachtes System rotirender Bürsten, mit welchem man der Länge nach an dem Filter vorbei fährt, während gleichzeitig von Innen heraus eine kräftige doppeltwirkende Pumpe nach Belieben Luft oder Wasser durch das Filter in umgekehrter Richtung hindurch treibt. Die verschiedenen Filterapparate sind stets in einzelnen Kammern und so angebracht, daß sie einzeln, ohne daß der ganze Betrieb gestört wird, ausgeschaltet werden können. Auch gestatten angebrachte Probirröhren, sich jederzeit von dem richtigen Functioniren der einzelnen Apparate zu überzeugen.

Der Erfinder verspricht sich nach dem Génie industriel große Erfolge von diesem Verfahren, da die Kosten pro Kubikmeter filtrirten Wassers nicht mehr als 1 Centime oder pro 1000 Kubikfuß $2\frac{1}{2}$ Sgr. betragen würden. Er hofft, dasselbe in großem Maaßstabe bei dem für die Pariser Wasserversorgung vorhandenen Reservoir von Chaillot anzuwenden, um täglich 15000 bis 20000 Kubikmeter Wasser zu reinigen. Auch hat er dasselbe der Stadt Marseille in Vorschlag gebracht, um die 150000 Kubikmeter Wasser, welche die Durance dem Canal von Mont Montricher zuführt, zu reinigen. Im ersteren Falle will er ein Schiff mit 6000 bis 7000 Steinen von 50 bis 60 Centimeter Durchmesser anwenden. In dem anderen Falle schlägt er einen Zweigcanal von 35000 bis 40000 Quadratmeter Querschnitt vor. (Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung, 1872 S. 54.)

Ueber die Darstellung eines blauen Farbstoffes aus Phenol; von Armand Müller.

Carbolsäure wird mit 8 — 10 Gewichtstheilen Natriumstannat gemischt und sogleich mit concentrirter Schwefelsäure oder Salzsäure versetzt. Die Reaction geht ziemlich energisch von Statten. Es bildet sich bei Anwendung von Schwefelsäure eine in überschüssigem weinsauren Natron, sowie Alkalien mit rein gelber Farbe lösliche Substanz. Sobald mehr von der Säure hinzugefügt wird, gesteht die Mischung und wird rothbraun, indem alle Carbolsäure sich löst. Ein Tropfen dieser dicklichen Flüssigkeit in vielem Wasser gibt demselben einen röthlichen Farbstoff ab, während braune,

in Alkohol ebenfalls mit rother Farbe lösliche Flocken sich ausscheiden. — Auf Zusatz caustischer oder kohlensaurer Alkalien wird die Flüssigkeit rein gelblich grün, wenn die Flocken ausgeschieden wurden, dagegen mittelgrün, selbst blaugrün, wenn sie mit aufgelöst werden. — Der gut ausgewaschene braune Körper gibt für sich an Alkalien wenig, aber rein blaues Pigment ab; der blaue Farbstoff wird durch viel Wasser nicht ausgefällt, auch nicht durch Weingeist (der sich bildende Niederschlag ist metazinnsaures Natron). Er konnte bis jetzt noch nicht für sich, sondern nur auf vegetabilischer Faser isolirt erhalten werden. — Die grüne Färbung, welche die wässerige Lösung des rohen Farbstoffes durch Zufügen von Alkalien erhält, ist bedingt durch Gegenwart des blauen und eines gelben Pigmentes. Wird nämlich mit Oelbeizen behandelte Baumwolle in die säurehaltige rothe Flüssigkeit gebracht, so färbt sie sich sehr rasch orange; durch Alkalien wird das Tuch indessen, wie die Flüssigkeit, grün gefärbt; bringt man es nun in Wasser, so bleibt ein gegen Chlor und unterchlorigsaure Alkalien fast vollkommen, gegen Licht ganz ächtes grünstichiges Blau (celeste) auf dem Tuche zurück Wolle und Seide absorbirt auch den gelben Farbstoff. (Chemisches Centralblatt, 1872, Nr. 13.)

Ueber das Schwefeln wollener Waaren.

Statt beim Schwefeln wollener Waaren den Schwefel in der Kammer selbst zu verbrennen, empfiehlt Bastaërt nach dem Moniteur de la teinture, denselben in eiserner Schale auf einem Herd zu verbrennen und das Gas nach oben durch eine weite Röhre abzuleiten, welche an ihrem oberen Ende in ein weites horizontal laufendes Rohr mündet. Während sich die schweflige Säure aus dem verticalen Rohr in das horizontale einbiegend, nach rechts wendet, tritt von links in gleicher Richtung ein enges Dampfrohr in die horizontale Röhre ein, deren ausströmender Dampf das Schwefelgas vor sich her, die horizontale Röhre entlang und in die Schwefelkammer hineintreibt Da, wo das Rohr in die Schwefelkammer mündet, ist es nach unten abgebogen, so daß die ausströmende schweflige Säure mit dem Dampf in verticaler Richtung nach unten strömt. Die Einrichtung eignet sich besonders für continuirliche Schwefelkammern in welchen die Waare auf Rollen durch die Kammer hindurchgezogen wird. Es wird übrigens so wenig Dampf angewendet, daß derselbe sich nicht in Tropfen auf der Waare niederschlägt; es ist nur so viel, daß er bei der Bleichung wirksam eingreifen kann und vor Allem dem Schwefeldampf die nöthige Bewegung gibt.

Von anderer Seite wurde vorgeschlagen, die Schwefelkammer ganz und gar aus Glasfenstern herzustellen, was dem Sonnenlicht eine Einwirkung bei dem Bleichproceß gestatten würde, die anerkannt von dem besten Erfolge ist. (Reimann's Färberzeitung, 1872, Nr. 15.)

Ueber das Auskochen der Seide.

Da die Seide, wenn sie, wie gewöhnlich, in einem Seifenbad in Säcken eingesteckt ausgekocht wird, unter Umständen an Glanz verliert, so wurde das Auskochen längere Zeit in größeren Färbereien so vorgenommen, daß man die Seide mit einer starken Lösung von Marseiller-Seife imprägnirte und sie dann in einem dazu eingerichteten Kessel dämpfte. Die mit Seife imprägnirte Seide wurde auf einem Gestell, welches waagrechte Stöcke trug, aufgehängt, und wenn das ganze Gestell behängt war, dieses mit Hülfe von Rädern auf Schienen in den Kessel hineingefahren, der Kessel seitlich verschlossen und nun Dampf zugelassen. Man konnte die Spannung des Dampfes und damit die Temperatur reguliren, und lange Zeit war man mit dieser Art des Auskochens zufrieden.

Nach Reimann's Färberzeitung hat man in neuester Zeit auch diese Methode verworfen und ist zu der allereinfachsten Art des Degummirens der Seide zurückgekehrt. Man behandelt die Seide jetzt folgendermaßen: Man kocht gar nicht mehr

aus, sondern zieht die Seide einfach auf zwei Seifenbädern ab. Man stellt die Seide auf ein kochendes Seifenbad, welches pro Pfund Seide 1/4 Pfund Seife enthält und setzt sie auf dem Bade auf Stöcken so lange durch, bis der Bast heruntergegangen ist. Man zieht nun um, und bringt diejenige Seite, welche bisher dem Stocke zunächst lag, nach außen, um auch diese vollkommen abziehen zu lassen. Nun wird die Seide herausgenommen und auf ein frisches Seifenbad gestellt, welches pro Pfund Seide 1/5 Pfund Seife enthält. Man setzt die Seide auf diesem Bade eine Viertelstunde lang durch, zieht um, setzt wieder eine Viertelstunde lang durch, zieht wieder um, und setzt noch einige Male um. Die Seide ist damit fertig degummirt. — Das zweite Seifenbad bleibt für die nächste Operation stehen und wird für diese durch Zusatz von 10 Proc. der zuerst angewendeten Seifenmenge aufgebessert. So einfach dieses Verfahren ist, so hat man doch gefunden, daß die Seide nach demselben glatter wird und nicht wollig ausfällt, wie dieß oft durch das Auskochen geschieht. Auch ist der Glanz, den die Seide dadurch erhält, ein bedeutend höherer.

Ueber ein billiges und unschädliches Haarfärbemittel; von Dr. C. M. Kurtz.

Nirgends ist der Gebrauch von Haarfärbemitteln häufiger als im Orient, und zurückgekehrte Orientreisende wissen viel davon zu erzählen, nur ist den Meisten derselben die Bereitungsweise ein Geheimniß geblieben.

Einzelne Wissende geben nun an, was nicht allgemein bekannt seyn dürfte, daß in Griechenland das grüne Epicarpium der Nüsse von Iuglans regia mit Wasser extrahirt und die Brühe abgepreßt wird.

Dieser Brühe wird etwas Alaun zugesetzt und nun werden mit derselben die hellhaarigen Häute des Kleinviehes vor ihrem Export nach Marseille und anderen Orten braun bis schwarz gefärbt, weil aus einem mir nicht bekannten Grunde die dunkleren besser bezahlt werden, als die hellen. Andere Leute verarbeiten aber daselbst die Wallnußschalenbrühe in einer davon etwas verschiedenen Absicht. Sie dampfen dieselbe ein, wobei ein schwarzes Pulver ausfällt, welches pfundweise ostwärts als Haarfärbemittel geht.

Da in Griechenland hellhaarige und hellbartige Männer nicht für Vollblut gelten, und es auch dort Leute gibt, die von den grauen Haaren auf dem eigenen Kopfe nicht entzückt sind, so bedienen sich Hellenen und Barbaren, namentlich die Perser, denen die Natur den Reiz schwarzer Haare nicht oder nicht mehr vergönnt, dieser Brühe mit bestem Erfolg.

Diese Procedur hat auch eine durchaus reelle Basis: denn nach T. L. Phipson (Comptes rendus, t. LXIX p. 1372) enthält diese Brühe einen in Wasser, mehr noch in Alkohol, löslichen Körper, das Regian, welches beim Eindampfen in saurer Lösung ein schwarzes Pulver, die Regiansäure, fallen läßt.

Da nun einmal ein Theil der Menschheit unter allen Umständen die Haare mit mehr oder minder Erfolg färbt, so wäre es gewiß besser, sich dieses billigen harmlosen Mittels zu bedienen, als Kopf- oder Barthaare mit den sanitätswidrigen Blei- oder Silberpräparaten zu mißhandeln, welche heutzutage unter vielerlei schönen Namen, als Tolma, Melanogène, Krinochrom ꝛc. viel gepriesen und gebraucht werden, und welche theilweise die Haare sammt Haut nicht einmal schwarz, sondern blau oder violett färben. Man s. auch Wittstein's Geheimmittellehre, S. 95, 158 und 159. (Aus dem württembergischen Gewerbeblatt, 1872, Nr. 15.)

Zur Unterscheidung von Trauben- und Obstwein.

Bei einer Untersuchung über den vorgenannten Gegenstand wurden die verschiedenen Weinsorten durch Filtration vollständig klar gemacht und mit Ammoniak im Ueberschuß versetzt. Nach einigen Stunden setzten sich bei den Obstweinsorten an den Wänden der Probecylinder deutliche Krystalle fest an, was bei den Traubenweinen

nicht stattfand, indem bei diesen ebenso entschieden bloß ein scheinbar nicht krystallinischer, pulverartiger Niederschlag entstand, der nicht am Glase haftete. (Es kommt auch vor, daß beim Traubenwein sich ein glasiger Ueberzug an den Wänden ansetzt; er unterscheidet sich aber gut von den Krystallkörnern des Obstweines.) Unter dem Mikroskope zeigten sich die aus den Obstweinen erhaltenen Krystalle wie Tafeln mit parallelen Seiten und regelmäßigen Zuspitzungen; der anscheinend nicht krystallinische Niederschlag aus den Traubenweinen erschien dagegen in kleinen sternförmigen Gebilden.

Die weitere Untersuchung ergab, daß der Obstwein Phosphorsäure in Verbindung mit Kalk, der Traubenwein dagegen Phosphorsäure in Verbindung mit Magnesia enthält. Aus dem Aepfel- und Birnwein konnte der Verfasser die Kalkerde mit oxalsaurem Ammoniak entfernen und dann nach Zusatz von Chlorammon mit Ammon und Magnesiasulfat die Phosphorsäure ausscheiden. In den Traubenweinen bringt oxalsaures Ammon ebenfalls einen Niederschlag von oxalsaurer Kalkerde hervor, jedoch in geringerer Menge, und dann entsteht in der abfiltrirten Flüssigkeit durch Ammon auf's Neue ein bedeutender Niederschlag, was bei Obstwein kaum zu bemerken ist.

Die Prüfungsweise mit Ammoniak hat sich bei öfterer Wiederholung stets als richtig und exact erwiesen, und zwar bei sechs verschiedenen Obst- und Traubenweinen. Auch bei Mischungen von beiden Getränken bewährte sich diese Methode, und noch bei einer Mischung von 1 Th. Birnwein mit 3 Th. Traubenwein zeigten sich nach 12 Stunden deutlich die Kryställchen an der Wand des Probecylinders. M. (Neues Jahrbuch der Pharmacie, November und December 1871.)

Ueber das Chloralhydrat als Conservirungsmittel.

Hierüber geben die neuesten Mittheilungen der chemischen Fabrik auf Actien in Berlin (vormals E. Schering) folgende Notiz: Die Ueberproduction des Chloralhydrates und dessen niedriger Preis werden für diesen interessanten Körper gewiß auch noch andere als medicinische Verwendungen auffinden lassen. Bemerkenswerth dürfte schon jetzt die Thatsache erscheinen, daß Chloralhydrat als ein die Fäulniß verhinderndes Mittel anzusehen ist. Wenn wir nicht irren, hat man kürzlich in England beobachtet, daß der Körper eines durch mißbräuchlichen Genuß von Chloralhydrat vergifteten Menschen auffallend lange der Fäulniß widerstand. Das Chloralhydrat wirkt jedenfalls in der Weise antiseptisch, daß es unter Zersetzung in Chloroform und Ameisensäure durch die bei Beginn der Fäulniß stickstoffhaltiger Substanzen eintretende Alkalescenz diese neutralisirt, und dadurch, daß das hierbei frei werdende dampfförmige Chloroform den Luftsauerstoff absperrt und die Vibrionen tödtet. Jedenfalls wäre es angemessen Versuche anzustellen, Fleisch, ebenso Eiweißlösungen (für die Kattundruckerei), Leimgallerte ꝛc. im Großen durch Chloralhydrat zu conserviren. Nach Dr. E. Jacobsen genügte ½ Proc. Chloralhydrat, um eine concentrirte Lösung von getrocknetem Eieralbumin in Wasser (gleiche Theile) lange Zeit vor dem Faulen zu bewahren. Es wurde dazu das Chloralhydrat zuerst in Wasser gelöst, und dann das Albumin in dieser Auflösung durch Einweichung zur Lösung gebracht. (Industrieblätter, 1872, Nr. 3.)

Ueber Dr. Louvel's Verfahren der Conservation des Getreides durch Aufbewahrung in einem Vacuum; Bericht von Bussy.

Der von Louvel bei seinem Verfahren angewendete Apparat besteht in einem cylindrischen Gefäß von angenageltem Eisenblech — also wohl mit hölzernem Gerippe — mit halbkugelförmigen Böden. Dieses Gefäß wird vertical auf Stützen in solcher Höhe aufgestellt, daß man das Einfüllen und das Herausnehmen des Getreides mit Leichtigkeit verrichten kann. Der obere Boden desselben ist mit einem luftdicht verschließbaren Mannloch zum Einbringen des Getreides, einem Rohr mit Hahn zum

Auspumpen der Luft und einem kleinen Bourdon'schen Manometer versehen. Der untere Boden hat eine Oeffnung zum Austritt des Getreides, welches direct in einen darunter gebrachten Sack fällt; diese Oeffnung ist durch einen inneren Deckel, welcher durch eine Schraube gegen den Rand derselben angedrückt werden kann, ebenfalls dicht verschließbar.

Der Inhalt des Apparates beträgt 10 Kubikmeter; derselbe kann also 100 Hektoliter Korn aufnehmen.

Nachdem er gefüllt ist, wird mittelst einer Luftpumpe, welche man durch ein Rohr mit der auf dem oberen Boden des Gefäßes befindlichen Röhre in Verbindung setzt, das Vacuum hergestellt. Man braucht jedoch die Luft nur so weit auszupumpen, daß das Manometer anfangs im Inneren des Apparates noch einen Druck von 10 bis 12 Centimeter Quecksilbersäule anzeigt, damit die in dem Korn enthaltenen Insecten sicher getödtet werden; später kann der Druck ohne Nachtheil größer werden.

Louvel schätzt den Preis eines solchen beweglichen Kornspeichers von 100 Hektoliter Inhalt auf 750 Frcs. und den der Luftpumpe auf 800 Fr.; der Gesammtpreis des Apparates würde hiernach mit Einschluß der Nebentheile (Röhren, Manometer) circa 1650 Fr. betragen; eine einzige Luftpumpe reicht jedoch für viele Gefäße aus.

Durch diese Aufbewahrungsart wird das Getreide nach Louvel vor jeder nachtheiligen Veränderung durch Selbstentmischung geschützt. Selbst solches Getreide, welches, weil es zu viel Feuchtigkeit enthält, unter gewöhnlichen Umständen Neigung haben würde sich zu erhitzen, geht im Vacuum durch Verdunstung der überschüssigen Feuchtigkeit rasch in einen solchen Zustand über, daß es nicht mehr verdirbt. Ebenso wird das Getreide durch die Aufbewahrung im Vacuum vor jeder Beschädigung durch äußere Einflüsse sicher gestellt und erleidet also, wenn es so aufbewahrt wird, keinen Abgang. Louvel hat namentlich durch Versuche constatirt, daß in seinen Apparaten der Kornwurm nicht nur sich nicht vermehrt, sondern auch keine zerstörende Wirkung auf das Korn ausübt, daß er in denselben stirbt und in einigen Tagen vertrocknet. Der Apparat bedarf keiner weiteren Aufsicht, als daß man von Zeit zu Zeit durch Beobachtung des Manometers sich versichert, daß das Vacuum noch genügend besteht. Er eignet sich auch zur Aufbewahrung von Mehl, Schiffszwieback, trockenen Gemüsen und anderen Eßwaaren.

Die von Louvel bezüglich der Wirksamkeit seines Apparates gemachten Angaben sind durch die Ergebnisse eines Versuches, welcher in Gegenwart einer Commission von Sachverständigen (u. A. Marschall Vaillant und Boussingault) auf dem Versuchs-Pachthofe zu Vincennes ausgeführt wurde, bestätigt worden. Dieser Versuch wurde mit drei Apparaten von je 50 Hektoliter Inhalt angestellt. Am 15. Juli 1867 beschickte man den einen derselben mit Korn von schöner Qualität, welchem man ungefähr 20 Liter vollkommen lebendige Kornwürmer zugesetzt hatte; in den zweiten brachte man verdorbenen Schiffszwieback, der halb von Insecten zerstört war, und in welchem man die Gegenwart lebendiger Larven und Kornwürmer erkannt hatte; in den dritten brachte man zehn Säcke Mehl von 101 Kilogrm. Gewicht. Nachdem die Luft aus den drei Apparaten so weit ausgepumpt war, daß die Manometer noch einen Druck von 10 Centimet. Quecksilbersäule in denselben anzeigten, ließ man sie bis zum 24. Januar 1868, also über ein halbes Jahr lang, im Freien, allen Einflüssen der Witterung, dem Sonnenschein, dem Regen, dem Frost ausgesetzt, stehen. Die Manometer waren nun etwas gesunken; der Druck im Inneren der Apparate betrug nämlich 40 Centimeter, was die Experimentatoren einer durch die Ausdehnung der Luft begünstigten Verdunstung von Wasser zuschrieben. Das Korn hatte keine Veränderung erlitten; es war sehr trocken und hatte seine Keimkraft unvermindert behalten; die Kornwürmer waren alle todt, vertrocknet, zerreiblich. Der Zwieback hatte noch das frühere Ansehen; aber die Insecten waren vollständig zerstört und vertrocknet. Das Mehl hatte sich vollkommen gut erhalten.

Diesen Resultaten gegenüber war die Commission, welche im Auftrage der Pariser Akademie das Louvel'sche Verfahren zu beurtheilen hatte (bestehend aus Brongniart, Decaisne, Peligot und Bussy), der Ansicht, daß dieses Verfahren den vorgesetzten Zweck erreichen lasse, daß es industriell anwendbar sey, und daß es besonders für den Transport des Mehles nützlich seyn würde. Nach der Ansicht der

Commission könnte man das Louvel'sche Verfahren mit Vortheil anwenden, um die Conservation großer Proviant-Vorräthe sicher zu stellen. (Comptes rendus, t. LXXIV p. 421; polytechnisches Centralblatt, 1872 S. 399.)

Ueber die beim Reinigen der Lumpen in den Papierfabriken angewendeten Gesundheitsmaßregeln; von C. de Freycinet.

Das Reinigen der Lumpen für die Papierfabrication veranlaßt eine bedeutende Entwickelung von Unreinigkeiten (Staub ꝛc.), welche mit der Zeit einen nachtheiligen Einfluß auf die Athmungswege der Arbeiterinnen ausüben.

Um diesem Umstand abzuhelfen, hat man verschiedene Methoden angewandt, welche sich in zwei Classen eintheilen lassen, indem sie entweder eine vollständigere Isolirung der Arbeiterinnen von dem entstehenden Staube, oder die Verhütung der Bildung dieses Staubes mittelst gewisser Waschungen bezwecken.

Als Beispiel der Anordnungen ersterer Art kann ich die Papierfabrik der HHrn. Lacroix zu Saint-Cybard bei Angoulême anführen. Der Reinigungsapparat befindet sich dort, wie gewöhnlich, in einem gut geschlossenen Raume; damit aber die Arbeiterinnen diese Kammer nicht zu betreten brauchen, um die gereinigten Lumpen herauszuholen, werden die Lumpen aus derselben mittelst eines endlosen Tuches weggeführt, welches sie beim Austritt aus der Sichtemaschine aufnimmt. Dabei ist es jedenfalls rathsam, an der Sichtemaschine einen Ventilator anzubringen.

In die zweite Classe der Verfahrungsarten, also diejenigen welche die Staubentwickelung zu verhüten bezwecken, gehören die von den HHrn. Godin zu Huy (Belgien) und von Hrn. Paul Breton zu Pont-de-Claix (Isère-Departem.) angewandten Methoden. — Die ersteren lassen die sortirten Lumpen in Kufen digeriren, welche mit klarem Wasser gefüllt sind, worin dieselben nach ihrer Beschaffenheit einen oder zwei Tage verbleiben. Hernach kommen sie in eine Art Zupfmaschine oder Halb-Holländer, der in einer Kalkmilch arbeitet, welche die Unreinigkeiten zurückhält. Den Schluß bildet das Laugen mit Kalk, welches in den meisten Papierfabriken üblich ist. — Bei Hrn. Breton werden vor jeder anderen Operation die besonders schmutzigen und groben Lumpen (wie die aus Afrika bezogenen) gewaschen. Hernach läßt man sie mit Kalk kochen, der mit ein wenig Aetznatron gemischt ist, welches hier als Zwischenmittel dient, um die Bildung der Kalkseifen zu erleichtern, und sich fortwährend regenerirt; alsdann spült man sie in einem Waschrade 50 bis 60 Minuten lang, und läßt sie trocknen, wornach sie erst zum Sortiren gelangen.

Da beim Abtragen der Hadernhaufen sich Staub, schädliche Ausdünstungen ꝛc. entwickeln, so läßt Hr. Breton die Haufen, nach Maaßgabe ihrer Bildung, mit einer Chlorkalk-Lösung begießen, beiläufig einem halben Liter per Quadratmeter Oberfläche für eine Dicke von 30 Centimeter. Es entsteht dadurch keine Feuchtigkeit in der Masse, während der Gesundheitszustand der Arbeiter sehr gewinnt. Die Lumpen kommen dann in eine Schwingmaschine, welche mit einem Ventilator versehen ist, und hernach zum Sortiren. (Traité d'assainissement industriel par M. Ch. de Freycinet. — Bulletin de la Société d'Encouragement, Januar 1872, S. 47.)

Entfernung von Schimmelpilzen in Kellerräumen.

Es gibt zu diesem Zwecke zwei sehr gute Mittel: entweder verbrenne man in dem Kellerraume Schwefel, oder man übergieße 1 Theil Kochsalz mit 2 Theilen concentrirter Schwefelsäure; im ersteren Falle bildet sich schweflige Säure, im letzteren Salzsäuregas, wodurch die Pilze getödtet werden. Selbstverständlich hat man Sorge zu tragen, daß alle Oeffnungen während der Procedur geschlossen bleiben, damit die Gase nicht entweichen können. (Wiederhold's Gewerbeblätter.)

Concurrenzausschreiben, die Patentfrage betreffend.

Der Schutz des bestehenden geistigen Eigenthumsrechtes an literarischen und artistischen Erzeugnissen wurde im Jahre 1867 für das Gebiet des norddeutschen Bundes gesetzlich sanctionirt; die Aufgabe, auch für den Patentschutz ein einheitliches Gesetz zu schaffen, ist auf das deutsche Reich vererbt worden. Eine deßfällige Gesetzesvorlage würde augenblicklich das öffentliche Urtheil schlecht vorbereitet und nicht so geklärt finden, wie es die ungemeine Wichtigkeit der Frage erfordert. Während man auf der einen Seite die Patente durch das geistige Eigenthumsrecht des Erfinders für rechtlich begründet und wegen ihres fördernden Einflusses auf technische und industrielle Entwickelung für praktisch nothwendig hält, glaubt man auf gegnerischer Seite den Patenten directe Nachtheile gegen das volkswirthschaftliche Interesse zuschreiben und das Eigenthumsrecht des Erfinders entweder nicht anerkennen oder dem allgemeinen Besten opfern zu müssen. —

Angesichts des Umstandes, daß gerade an einflußreichster Stelle die negative jener entgegengesetzten Auffassungen ein entschiedenes Uebergewicht erlangt hat, werden die Nächstbetheiligten, die Ingenieure und Industriellen selbst, es nicht versäumen, die eigene Auffassung mit Nachdruck zur öffentlichen Geltung zu bringen.

Gleichwohl wollen wir dem von dieser Seite laut werdenden Urtheil keineswegs eine volle Objectivität vindiciren. Es wäre ja möglich, daß das Verlangen, die Erfindungspatente, freilich unter wesentlicher Reform der Gesetzgebung beibehalten zu sehen, ein egoistisches und gegenüber dem Staatsinteresse unberechtigtes wäre, und wir sind weit davon entfernt, etwa ein einseitiges mit dem allgemeinen Wohle nicht verträgliches Privilegium beanspruchen zu wollen. Es muß daher, um für eine möglichst allseitige und objective Beurtheilung eine sichere Basis zu gewinnen, als nothwendig erscheinen, daß die ebenso gut juristische wie volkswirthschaftliche Frage über die Berechtigung der Erfindungspatente auch in weiteren Kreisen erwogen werde, und daß von den verschiedensten Gesichtspunkten ausgehende Urtheile zur öffentlichen Kenntniß gelangen.

Der „Cölner Bezirksverein deutscher Ingenieure" hat beschlossen, diejenigen Originalartikel, welche zur weiteren Verbreitung durch die Presse geeignet erscheinen, mit einem Honorar von 50 bis 250 Thlr. zu prämiiren. Die recensirende Commision wird bemüht seyn, den Werth der ihr zugehenden Abhandlungen wesentlich nach ihrem objectiv-wissenschaftlichen Gehalt zu bemessen, so daß Schriften, welche sich principiell gegen den Patentschutz stellen, keineswegs von der Concurrenz ausgeschlossen sind. Am liebsten sieht die Commission die Arbeiten auf einen solchen Umfang reducirt, daß sich dieselben zum Abdruck im redactionellen Theile größerer Blätter eignen, doch soll mit der Aussprache dieses Wunsches dem eigenen Ermessen des Verfassers nicht unbedingt vorgegriffen werden.

Die Manuscripte sind innerhalb einer dreimonatlichen Frist an den Unterzeichneten, der auch zu weiteren Informationen gerne bereit ist, einzusenden.

Nicht prämiirte Abhandlungen werden zurückgegeben, sowie auf Verlangen auch solche, deren Prämie nach der Ansicht des Verfassers zu niedrig angesetzt ist.

Cöln, den 8. April 1872.

Im Auftrage des Cölner Bezirksvereines deutscher Ingenieure:
der Vorsitzende **Dr. Grüneberg** in Kalk bei Cöln.

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

LXV.

Ueber die Locomobil-Dampfmaschine des Mechanikers Molard zu Luneville; Bericht von Tresca.

Aus dem Bulletin de la Société d'Encouragement, Februar 1872, S. 49.

Mit Abbildungen auf Tab VI.

Unter allen rotirenden Dampfmaschinen, welche beinahe täglich auftauchen, ist unstreitig die Scheibenmaschine eine der interessantesten und sinnreichsten. Zuerst in Belgien praktisch verwerthet, wo sie jedoch nur einen mittelmäßigen Erfolg hatte, ist diese Maschine in England unter den Händen von Rennie vielfach gebaut worden. Durch ihn wurde sie an Bord mehrerer Schiffe eingeführt, wo die Eigenthümlichkeit ihres Spieles ohne Zweifel nicht ohne Einfluß auf ihren vorübergehenden Erfolg gewesen ist.

Fig. 1 stellt die Scheibenmaschine im senkrechten Längendurchschnitt, Fig. 2 in der Endansicht dar. Man stelle sich zwei Kegel mit gleichen Basiswinkeln und gemeinschaftlicher Horizontalachse vor, welche mit der Spitze einander gegenüber liegen. Wenn man, ohne ihre gegenseitige Lage zu ändern, an jedem derselben den Theil in der Nähe der Spitze hinwegließe, so könnte man längs einer, beiden Kegelflächen gemeinschaftlichen Erzeugenden eine tangirende Ebene an die conische Doppelfläche legen. Diese Berührung der Tangentialebene ist das, was in der Ausführung den nämlichen Dienst leistet, wie die Metallliderung des Kolbens der gewöhnlichen Dampfmaschine. Eine solche tangirende Ebene wird durch einfache Drehung um die verschiedenen durch die Spitze nach der Kegelachse gezogenen Perpendikel, ohne Reibung, nach und nach in alle Berührungslagen um die beiden Kegelflächen herumgeführt werden können. Wir sehen sie in Form einer Scheibe B, von gewisser Dicke, welche die Stelle des Dampfkolbens vertritt, gleichsam verkörpert. Zu dem Ende sind die Grundflächen beider Kegel durch eine Seitenwand von der Gestalt einer Kugelzone mit einander verbunden, wodurch eine Kammer oder ein Gehäuse entsteht, dessen beide Böden nach Innen conisch sind. Hieraus geht hervor, daß die Scheibe rings um die Kegel alle tangiren-

den Lagen einnehmen kann, indem sie in jeder derselben das Gehäuse in zwei getheilte Abtheilungen theilt, welche die beiden Dampfkammern der Maschine bilden. G und H sind Dampfcanäle, welche beide Kammern abwechselnd mit dem Dampfkessel und der freien Luft in Verbindung setzen. Der Dampfdruck ertheilt der Scheibe, während beide Kammern bezüglich des ein- und ausströmenden Dampfes ihre Rolle wechseln, eine schaukelnde Bewegung.

Um die Arbeit des Dampfes zu verwerthen, muß derselbe in einen Raum eingeführt werden, welcher die Fähigkeit besitzt, sich nach und nach zu vergrößern, sey es während der Periode des vollen Druckes, oder während der Expansion. Ein solcher Vorgang würde aber in keinem der beiden Räume, in welche die Berührungslinie der Scheibe das Gehäuse theilt, stattfinden können, wenn nicht eine feste Scheidewand F, Fig. 2, vorhanden wäre, welche den Dampf in dem zwischen ihr und der Scheibe befindlichen Raum abschließt. Dieser Raum nun vergrößert sich in Folge des Dampfdruckes auf die bewegliche Scheibe, deren Berührungslinie unter diesem Druck ihren Ort fortwährend ändert.

Um die eigenthümlich schaukelnde Bewegung der Scheibe ungeachtet der festen Scheidewand zu ermöglichen, ist in derselben eine mit einem Scharnier garnirte Keilnuth angebracht. Zur Uebertragung der Triebkraft auf die Welle ist die centrale Kugel oder Nuß des Scheibenkolbens mit einer zur Scheibe senkrechten Stange D ausgestattet, welche während des Ganges der Maschine einen Kegelmantel beschreibt, und mittelst der Kurbel M die Welle J in Rotation setzt.

Vorstehende Beschreibung gibt einen Begriff von der ursprünglichen Anordnung des Erfinders Guibal; so ist in ihren Grundzügen die von Rennie adoptirte Construction und so jetzt noch die Einrichtung der fungirenden Organe der Maschine von Molard in Luneville (Meurthe-Departement) beschaffen. Bei der einen wie bei der anderen Construction ist die Reibung auf den Kegelflächen vermieden, nicht aber die Reibung der Nuß in ihrem sphärischen Lager, und auch nicht die des Kolbenrandes an den sphärischen Wänden des Gehäuses. Kurz, man vermindert die Reibung wenig und erleichtert die Dampfentweichung längs der Berührungslinien, welche ohne irgend eine Packung jede Communication zwischen den beiden Abtheilungen des Gehäuses verhindern sollen. Molard hat zwar diese Mängel nicht beseitigt, aber er hat an mehreren Theilen der Maschine bemerkenswerthe Verbesserungen angebracht. Der Kolbenrand ist mit einer geeigneten Packung versehen. Der Dampf circulirt, bevor er an die Einströmungsöffnung gelangt, in Räumen welche rings um das eigentliche Gehäuse eine Dampfhülle bilden. Diese Räume

sind allerdings ein wenig groß, und es befindet sich sogar zwischen den Vertheilungsorganen und den Kammern welche die Stelle des Dampfcylinders vertreten, so zu sagen ein schädlicher Raum.

Die Regulirung des Dampfzuflusses geschieht mit Hülfe einer Verschließungsplatte, welche vor zwei Oeffnungen sich nach der einen oder der anderen Richtung verschiebt, je nachdem der Gang der Maschine zu rasch oder zu langsam ist. Zu diesem Zweck ist die auf die Hauptwelle festgekeilte, in Fig. 3 im Aufriß und in Fig. 4 im Querschnitt nach der Linie XY dargestellte Treibwelle in ihrem Inneren mit zwei eisernen Wangen N, N ausgestattet, welche mit der Verschließungsplatte in Verbindung stehen. Die Lage dieser Wangen wird durch die Wirkung der Centrifugalkraft und die Gegenwirkung einer Spiralfeder bestimmt, welche so regulirt ist, daß die Stellung der Wangen für eine gewisse Geschwindigkeit der Maschine einer gewissen Dampfzuströmungsöffnung entspricht. Bei zunehmender Geschwindigkeit haben die Wangen unter dem Einflusse der die Spannung der Feder überwiegenden Centrifugalkraft das Bestreben, eine an der anderen vorüberzugleiten und dadurch auf automatische Weise die Oeffnung für den Dampfzufluß zu verkleinern; bei abnehmender Geschwindigkeit findet der umgekehrte Vorgang statt. Diese sinnreiche Anordnung läßt zwar in der Ausführung die nöthige Empfindlichkeit ein wenig vermissen, indem die Oeffnung und Schließung zu ungestüm vor sich geht; aber die Erfahrung wird ohne Zweifel auf eine wirksamere Construction dieser Organe führen.

Es ist hauptsächlich der Charakter der Einfachheit, welcher bei Molard's Locomobile überrascht. Die Maschine ist auf dem Rücken eines kleinen cylindrischen Röhrendampfkessels, die Welle parallel der Achse des letzteren befestigt, und das Ganze, auf vier kleinen Rädern ruhend, bildet gewiß die compacteste Anordnung, welche man finden kann. Die Stelle der Speisepumpe vertritt ein seitwärts vom Kessel angeordneter Injector. Der ganze Apparat wiegt nicht mehr als 1000 Kilogramme.

Bei Gelegenheit der Pariser Industrie-Ausstellung im Jahre 1867 stellte Molard einen Versuch mit seiner rotirenden Dampfmaschine an. Der dynamometrische Zaum hatte einen mit einem Gewichte von 18 Kilogrm. belasteten 0,72 Meter langen Hebel. Aus diesen Dimensionen ergibt sich eine mechanische Arbeit von 81,43 Kilogrammmetern per Umdrehung. Der Versuch dauerte 4 Stunden, 31 Minuten, 30 Secunden. Während der ganzen Dauer desselben verbrauchte man 65 Kilogrm. Kohks und 544 Liter Wasser, woraus sich eine Verdampfung von 8,52 Kilogrm. Wasser per Kilogrm. des Brennmateriales ergibt. Die totale Anzahl der Umdrehungen der Maschine betrug 54050, also 199,08 per

Minute oder 3,318 per Secunde. Die Maschine entwickelte demnach eine Arbeit von 81,43 × 3,318 Kilogrammmetern per Secunde, also von 3,603 Pferdekräften. Der Verbrauch an Kohks per Pferdekraft und Stunde belief sich auf 65 : 3,603 × 4,525 = 4 Kilogrm., der Verbrauch an Wasser auf 34 Kilogrm. per Pferdekraft und Stunde.

LXVI.

Fielding und Platt's oscillirende Dampfmaschine.

Nach Engineering, März 1872, S. 201.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Die Maschinenfabrik Fielding und Platt in Glasgow baut die in Fig. 5 und 6 dargestellte oscillirende Dampfmaschine, welche sich durch eine besondere Steuerungsanordnung auszeichnet.

Die Schieberstange a ist durch eine Geradführung mit dem oscillirenden Dampfcylinder verbunden, nimmt also an dessen Bewegung Antheil; ebenso schwingt der mit dem Kreuzkopf ein Stück bildende Arm c auf und ab. Mit diesem Arm ist die Schieberstange durch den ungleicharmigen Doppelhebel e und die bewegliche Lenkstange d verbunden. Die Drehachse des Doppelhebels e liegt am oberen Ende des Hebels f, welcher am unteren Ende im Maschinengestell gelagert ist.

Zufolge dieser Anordnung wird der Schieber beim Gange der Maschine in der erforderlichen Weise hin- und hergeschoben. Im Ganzen genommen ist aber diese Construction nicht einfacher als die Steuerungsmechanismen anderer bekannten oscillirenden Dampfmaschinen.

LXVII.

Ueber Verstärkung von Feuerrohrkesseln.

Mit einer Abbildung.

In einem als „Warnung und Rath für Dampfkesselbedürftige" bezeichneten Artikel im hannoverschen Wochenblatt für Handel und Gewerbe empfiehlt der Verfasser, als welchen wir wohl Hrn. Prof. Dr. Rühlmann vermuthen dürfen, den Dampfkesselbesitzern, denen ja nach den neueren

Gesetzen immer mehr die Verantwortlichkeit und der Schadenersatz im Fall entstehender Explosionen zufällt, sich so weit als möglich nach Selbsthülfe umzusehen und vor Allem jedes Mittel zu ergreifen, wodurch, so weit es menschliche Einsicht und Vorsicht vermag, jeder plötzlichen Dampfkesselzerstörung vorgebeugt werden kann. Nächst einem gewissenhaften verständigen Heizer ist wohl das wichtigste Mittel, Explosionen vorzubeugen, daß man dem Kessel die größtmögliche Widerstandsfähigkeit gibt, d. h. daß er nach Gestalt, Construction, Ausführung und Material geeignet ist, viel höheren Drücken mit Sicherheit Widerstand zu leisten, als die normalen Pressungen sind, womit die regelrechte Betriebsarbeit des Kessels verrichtet wird. Den beiden erstgenannten Eigenschaften entspricht aber keine Kesselgattung besser (erfüllt auch zugleich die Bedingung der Wohlfeilheit bei der Anschaffung), als der einfache Cylinderkessel, mit überall kreisförmigen Querschnitten, mehr oder weniger halbkugelförmigen Endflächen und mit unter ihm befindlichen Rosten. Dessenungeachtet wird, namentlich für den größeren Fabrikbetrieb, die Verwendung dieser Kessel immer seltener und dafür die Benutzung der Kessel mit Innenfeuer, der sogen. Cornwallkessel (mit einem Feuerrohr), und der Fairbairnkessel (mit zwei Feuerrohren) immer häufiger, und zwar ganz besonders deßhalb, weil letztere sich dadurch auszeichnen, daß man mit ihnen rasch und viel Dampf machen kann und daß sie eine sehr einfache Einmauerung erfordern. Dagegen haben sie (nächst dem Uebel, verhältnißmäßig schwer und theuer zu seyn) den großen Fehler daß sie nicht die Kessel der größten Widerstandsfähigkeit sind.

Die Gründe für diesen letzteren Fehler sind mehrfach. Erstens sind die Ingenieure noch nicht darüber einig, welche Wanddicken man den betreffenden Feuerrohren zu geben hat, damit sie große Festigkeit gegen Zerreißen besitzen. Zweitens setzen alle Berechnungen nach empirischen Formeln voraus, daß die Querschnitte der Feuerröhren ursprünglich (nach vollendeter Herstellung) überall gleiche Kreise bilden, was kein Constructeur (im mathematischen Sinn) erreichen kann, ferner daß diese überall gleiche Kreisform sowohl nach Entfernung der polizeilichen Revisionspressung (bei der ersten und bei der nachher zu wiederholenden Wasserdruckprobe), als nach längerem Betrieb des Kessels, noch unverändert erhalten bleibt. Drittens darf, wenn man auch letzterer Forderung so viel als möglich zu entsprechen sucht, die Wanddicke doch nicht über eine gewisse Größe hinausgehen, will man anders sogen. unganze Bleche vermeiden. Viertens leiden die Dampfkessel mit inneren Feuerröhren an höchst ungleicher Ausdehnung, indem die Scheitel der Feuerröhren die intensivste Hitze aufzunehmen haben, die tiefsten Stellen dagegen

(zumal wenn diese mit Flugasche, Ruß und Kohlenklein belegt sind) die geringste Hitze erfahren, und endlich der Hauptkessel oben und unten noch anderen Temperaturen ausgesetzt ist. Daß hierdurch schädliche Formänderungen, Lecken der Nietstellen und Nähte 2c. hervorgerufen werden, bedarf wohl keines besonderen Beweises.

Das beste Mittel, diesen Uebelständen (unter Voraussetzung sorgfältiger Wartung und Pflege des Kessels) zu begegnen, sind und bleiben die Verstärkungen der Feuerröhren, entweder durch auswendig angenietete Reifen (Ringe) nach Fairbairn, oder durch quer durchgeführte conische Wasserröhren nach Galloway. Leider werden diese Verstärkungsmethoden der Feuerröhren noch lange nicht von allen Dampfkesselfabrikanten in Anwendung gebracht. Die Fairbairn'schen Reifen nicht, weil man der ganz falschen Ansicht ist, man könne diese durch größere Wanddicken ersetzen (natürlich abgesehen davon, ob die Bleche bei diesen Dicken unganz sind oder nicht), man brauche die veränderte (ursprüngliche?) Kreisquerschnittsform nicht zu beachten 2c. 2c. Die Galloway-Wasserverbindungsröhren nehme man nicht, weil sie den Anschaffungspreis des Kessels erhöhen (natürlich unbeachtet lassend, daß dann die Blechwände dünner werden und das Gewicht des Kessels sich verhältnißmäßig vermindert) und Veranlassung zu Undichtheiten geben, die Reinigung der Feuerröhren erschweren u. dergl. m.

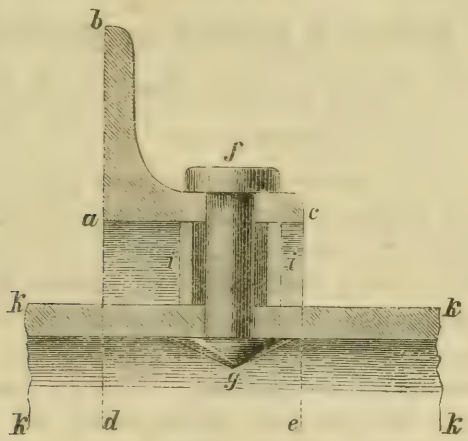
Was bei diesem Zustande der Sache die Dampfkesselbedürftigen zu thun haben, ist leicht zu beantworten, einfach dahin, daß sie von den betreffenden Lieferanten (Kesselfabrikanten) künftig niemals mehr Dampfkessel von mehr als 3 Met. Länge mit weiten Feuerröhren (cornische Kessel) annehmen, wenn solche nicht nach irgend einer der beiden genannten Methoden verstärkt wurden.

Das Gesetz schreibt allerdings diese Verstärkungen nicht vor, einfach deßhalb nicht, um die Freiheit der Constructeure nicht zu beschränken, bietet aber auch keinen Ersatz, wenn durch das Zusammendrücken langer Feuerröhren dem Kesselbesitzer ein Unglück oder doch mindestens eine (oft höchst unangenehme) Betriebsstörung bereitet wird. Die Erfahrung bestätigt die Nothwendigkeit des Anbringens einer oder der anderen Verstärkungsweise überall, indem es Thatsache ist, daß die meisten der jüngst stattgehabten Explosionen sich bei Cornwallkesseln und zwar durch Zusammendrückung oder völliges Zerreißen der Feuerröhren ereigneten. So fand kürzlich eine Kesselexplosion in der Rockemann'schen Getreidemühle in Hannover statt, über welche sich die königl. technische Deputation für Gewerbe in Berlin in einem ausführlichen Gutachten an den Handelsminister unter Anderem folgendermaßen aussprach:

„Die Fehlerhaftigkeit der Kesselconstruction ist nicht zu leugnen. Es ist ebenso die Verbindung der Böden mit den Feuerröhren durch Umkrempung und Vernietung ohne Anwendung von Winkeleisen zu tadeln, als besonders der Mangel von Fairbairn'schen Ringen bei einem so langen Kessel, wie der explodirte es war."

„Es ist zu bedauern, daß die Fabrikanten auf die Anbringung der genannten Ringe noch immer nicht den gehörigen Werth legen, obwohl auf ihren Nutzen seit dem Jahre 1865 wiederholt aufmerksam gemacht worden ist und es sich herausgestellt hat, daß gerade diejenigen cornischen Kessel, welche sie entbehren, am häufigsten Explosionen ausgesetzt sind."

Einige deutsche Kesselfabrikanten machen bereits seit längerer Zeit von den Fairbairn'schen Verstärkungsringen (Reifen) nützlichen Gebrauch, so unter anderen auch die hannoversche Actien-Maschinenbauanstalt in Linden (vormals G. Egestorff), welche diese Reifen so gestaltet und anbringt, wie nachstehende Abbildung zeigt.[56] Der Verstärkungsreif a, b, c, d ist aus dreizölligem Winkeleisen gebildet und wird nicht



direct auf das Feuerrohr k, k gelegt, sondern unter Zwischenbringen von Büchsen i, i mittelst Nieten f, g befestigt. Hierdurch erreicht man,

[56] Bei zwei neuen Dampfkesseln dieser Fabrik, wobei das eine Feuerrohr 4,86 Met. Länge und 0,65 Met. Durchmesser hatte, war ein solcher Ring als Verstärkung angebracht, bei dem anderen Feuerrohr von 9,42 Met. Länge und 0,84 Met. Durchmesser waren deren zwei vorhanden. In beiden Fällen hatte man die Reifen stets zwischen den peripherischen Nietreihen angebracht und den unteren Nietkopf nicht conisch, sondern gleich den oberen, also cylindrisch gestaltet.

daß sich das Wasser zwischen Ring a, b, c, d und Feuerrohr k, k frei bewegen kann und keine dicke Metallmasse dem Feuer dargeboten wird. Hierdurch verhütet man das Verbrennen der betreffenden Stelle, welches mehr oder weniger eintreten kann, wenn man den Ring (Reif) unmittelbar auf dem Feuerrohr befestigt. Ein etwaiges Leckwerden der Nietstellen bei f oder g dadurch, daß die Ausdehnungen von Ring a, b, c und Feuerrohr k, k zu verschieden sind, ist bei guter Arbeit nicht zu befürchten.

Fletcher, der Oberingenieur des Manchester Dampfkesselrevisions-Vereines, hat kürzlich dieselbe Reifenanordnung für den Fall in Vorschlag gebracht, daß man diese Verstärkung bei alten Kesseln nachträglich anbringen will, und hat deßhalb den Ring zweitheilig gemacht, damit er durch das Mannloch leicht eingebracht und über die Nietreifen geschoben werden kann; man sehe die betreffende Mittheilung in diesem Bande des polytechn. Journals S. 12 (erstes Aprilheft 1872).

LXVIII.

W. Painter's Probehahn für Dampfkessel.

Aus dem Scientific American, Februar 1872, S. 118.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Dieser, in Fig. 11 in der Seitenansicht und Fig. 12 im senkrechten Längendurchschnitt dargestellte Probehahn besteht im Wesentlichen aus drei Theilen: einem schweren Griffhebel A, einem in den Dampfkessel eingeschraubten Rohr B, und einem über dem letzteren teleskopartig verschiebbaren Mündungsrohr C. Der schwere Griff hat den Zweck, das Rohr C mit seiner Schlußplatte dampfdicht gegen das Ende des Rohres B anzudrücken, wenn es sich um Schließung des Hahnes handelt, oder dasselbe zurückzuziehen, wenn der Hahn geöffnet werden soll. Zu dem Ende ist der Griff scharnierartig mit dem Rohr B verbunden und mit einer Vertiefung versehen, welche das äußere Ende des letzteren verdeckt. An der inneren Seite jeder der beiden Seitenwände dieser Vertiefung befindet sich eine excentrische Rinne, in welche zwei seitwärts am Mündungsstück angebrachte Ansätze greifen, so daß, wenn man den Griff um seinen Zapfen aufwärts dreht, das Rohr C nach Außen, beim Herablassen des Griffes aber nach Innen geschoben und mit seiner Schlußplatte fest gegen das Ende des Rohres B gedrückt wird. Nahe am äußersten Ende ist eine ringförmige Vertiefung in das letztere gedreht. Diese hat den Zweck,

Dampf oder Wasser, welche etwa zwischen dem Rohr B und dem Mündungsstück entweichen sollten, anzusammeln und in die Mündung des Rohres C zu leiten. Dadurch wird ein dichter Verschluß dieser Theile unnöthig, so daß sie mit einer kaum nennenswerthen Reibung übereinander gleiten können. Will man die Schlußplatte erneuern, während der Dampfkessel im Betrieb ist, so dreht man den Griff etwas über die perpendiculäre Lage hinaus, wo er stehen bleibt, zieht dann das Stück C vom Rohr ab und verschließt das letztere, während die Reparatur vor sich geht, mit einem Holzpfropf.

LXIX.

Egan's gewellte Scheibenfedern.

Nach dem Engineer, Februar 1872, S. 112 und Engineering, Februar 1872, S. 142.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Wie man aus den Abbildungen in Figur 26 bis 30 ersieht, sind die Scheibenfedern welche sich Alfred Egan, Ingenieur der ungarischen Theiß-Eisenbahn, patentiren ließ, nichts Anderes als ringförmig gewellte Belleville'sche Scheibenfedern,[57] deren Elasticität durch die Cannelirungen erhöht werden soll. In gleicher Absicht werden je zwei Scheiben an den Rändern luftdicht verbunden, und in den hierdurch abgeschlossenen Raum comprimirte Luft gepreßt.

Vorläufig ist nur zu berichten, daß diese cannelirten Scheiben für Buffer- und Achsenfedern (Fig. 29 und 30) auf verschiedenen Eisenbahnen einer eingehenden Prüfung unterworfen werden.

LXX.

Mac Cool's Sicherheitsscheiben für leckende Schiffe.

Der kürzlich stattgehabte Unfall des Schiffes „Megära" hat in England die Aufmerksamkeit von Neuem auf jene Mittel geleitet, welche sich mit einigem Erfolg zum raschen Verschließen eines Leckes anwenden lassen.

57 Beschrieben im polytechn. Journal, 1867, Bd. CLXXXIV S. 229.

Engineering theilt in der Nummer vom 12. April 1872, S. 362 zwei vom Ingenieur Mac Cool herrührende Methoden dieser Art mit. Das erste Verfahren besteht darin, daß an der betreffenden Stelle der Schiffswand auf beiden Seiten gewölbte Platten, welche mit einem passenden Dichtungsmaterial gefüttert sind, angelegt und mittelst eines durch das zu verschließende Loch hindurchgehenden Bolzens fest zusammengezogen werden. Das Verfahren hierbei ist folgendes:

Durch das Loch in der Schiffswandung wird — ohne die Pumpen außer Thätigkeit zu setzen — ein an einer Leine befestigter Senkel herabgelassen. Zum Heraufholen des Senkels zieht man quer unter dem Schiff eine Schnur oder dgl. hin. Hat man den Senkel aufgefangen, so bindet man anstatt des Gewichtes an die Leine eine der Verschlußplatten an, welche in der Mitte einen Schraubenbolzen trägt. Zieht man die Senkelleine zurück, so wird der Schraubenbolzen endlich durch das Loch heraufgebracht und die Platte gegen die äußere Schiffswand angelegt. Auf den hervorragenden Schraubenbolzen schiebt man im Inneren des Schiffes die zweite Verschlußplatte und befestigt das Ganze durch Aufschrauben einer Mutter.

Bei dem zweiten einfacheren Verfahren ersetzt man die äußere Deckplatte durch eine kurze Stange, mit welcher etwa in der halben Länge ein Schraubenbolzen scharnierartig befestigt ist. Klappt man Bolzen und Stange zusammen, so läßt sich dieser durch das Leck hindurchstoßen, worauf man den Schraubenbolzen durch Anziehen der an denselben angeknüpften Schnur aufrichtet, und durch das Loch in der Schiffswand wieder zurückführt, während der Steg außen quer über das Loch gegen die Wand sich anlegt. Die Verschlußplatte wird nun von Innen über den Bolzen geschoben und mittelst einer Mutter fest niedergedrückt.

LXXI.

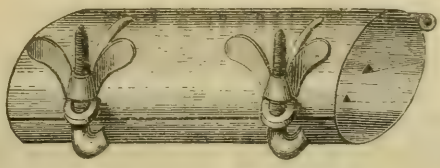
Gurrin's Vorrichtung zur provisorischen Herstellung zerbrochener Deichseln, Stangen &c.

Nach dem Mechanics' Magazine, April 1872, S. 292.

Mit einer Abbildung.

J. Gurrin in London ließ sich die in nachstehender Figur dargestellte Vorrichtung zur raschen Instandsetzung plötzlich zerbrochener Wagendeichseln, Stangen u. dgl. patentiren.

Das Ganze besteht aus zwei gekrümmten Metallblechen, welche an der einen Längenseite scharnierartig verbunden sind und auf der anderen Seite mittelst Flügelmuttern zusammengezogen werden.



Die Ansätze für die Schrauben und die Augen, durch welche die Schrauben passiren, gehen durch die Bleche hindurch und enden an der Innenseite derselben in Spitzen, welche im Falle des Gebrauches des Verbindungsapparates durch Anziehen der Flügelschrauben in das Holz eingepreßt werden. Selbstverständlich entfallen diese Spitzen, wenn solche Vorrichtungen zur provisorischen Herstellung gebrochener eiserner Achsen 2c. verwendet werden sollen.

Gurrin glaubt seine Erfindung auch für chirurgische Zwecke nutzbar machen zu können; das Verbandstück wird aus elastischeren Blechen angefertigt und erhält die für die Verwendung zweckmäßigste Form.

LXXII.

Cherry's Rollenzug.

Nach Engineering, März 1872, S. 200.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Der für Henry Cherry in Birmingham patentirte Rollenzug mit Epicykloidengetriebe ist in Figur 7 bis 10 in verschiedenen Ansichten dargestellt.

Zur Erklärung braucht nur bemerkt zu werden, daß die Hebekette über die Kettenrolle A gelegt ist, welche mit dem innen verzahnten Kegelrad E ein Stück bildet. E steht im Eingriff mit dem etwas kleineren Kegelrad F, welches auf der Nabe der Rolle G für die Handkette aufgesteckt ist. Die Nabe dieser Rolle G ist jedoch excentrisch und schief abgedreht, daher das Rad F nur an einer Stelle in das Rad E eingreift. Endlich ist das Rad F gegen Drehung gesichert vermittelst des Armes J, welcher in einem viereckigen Loch K des Rollengehäuses D festgehalten wird.

LXXIII.

Whitaker's Hahn.

Nach dem Engineer, Februar 1872, S. 130.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Bei dem in Figur 13 und 14 dargestellten Hahn öffnet und schließt den Durchgangsweg für die Flüssigkeit die Scheibe e, welche mittelst eines Griffes von Außen eine Drehung von 90 Grad empfangen kann.

Die Scheibe e wird durch eine Spiralfeder f fest gegen ihren Sitz angelegt; aus gleichem Grunde kann auch noch eine Spiralfeder i um die Drehspindel g gewunden werden.

Der Hahnkörper ist aus zwei Theilen a und a' zusammengeschraubt.

LXXIV.

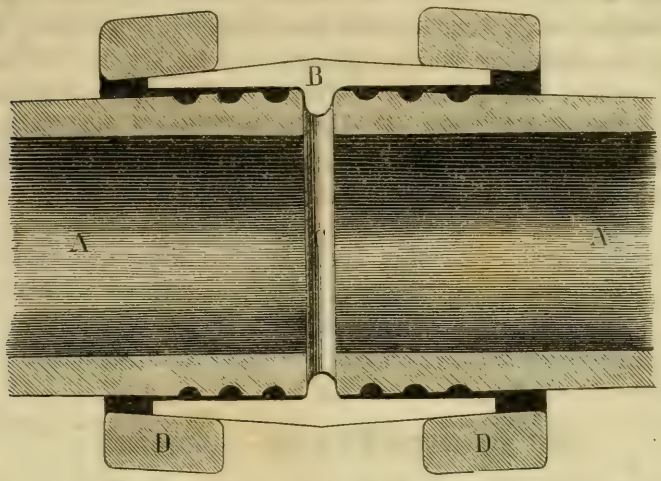
Röhrenverbindung von Galasse-Ketin.

Mit einer Abbildung.

Die Verbindung von Röhren für Gas-, Wasser- und andere Leitungen führt Galasse-Ketin, Eisengießereibesitzer in Brüssel, nach einem ihm in Sachsen, Bayern, Baden 2c. patentirten Verfahren aus, welches nach der im bayerischen Industrie- und Gewerbeblatt, 1872 S. 77, veröffentlichten Patentbeschreibung in Folgendem besteht.

Die zu verbindenden Rohrenden A, A sind gleich dem ganzen Rohre vollständig cylindrisch und glatt, oder es sind an denselben, um allen Anforderungen der Vorsicht zu entsprechen, zwei Ringwellen oder ringförmige Falze angebracht, durch welche dem Verbindungsstücke eine etwas unebene Fläche dargeboten und das Festhalten der Verbindung noch vermehrt wird. Zur Verbindung dieser Rohrenden dient der aus Blei gegossene Muff B. Dieser wird nach der Mitte zu starkwandig und entspricht in seiner lichten Weite der äußeren Rohrstärke der zu verbindenden Rohre, in der Art daß sich die Rohrenden leicht hineinstecken lassen, ohne jedoch zu große Zwischenräume zu lassen oder zu locker in dem Muff zu liegen. Von der Mitte der inneren Wandung des Muffes aus erhebt sich nach Innen rund herum ein scheibenförmiger Vorsprung C,

durch welchen dieser Theil des Muffes etwas verengt wird, so daß sich die von beiden Seiten hineingesteckten Rohrenden A nicht ganz durch den



Muff, sondern nur soweit in denselben hineinstecken lassen, daß ihre Endflächen von beiden Seiten an den Bleivorsprung antreffen und durch diesen getrennt bleiben, ohne daß hierdurch die innere lichte Weite der Rohre an der Verbindungsstelle verengt wird; denn der Vorsprung C steht nicht weiter in den leeren Raum des Muffes vor, als der Wandstärke der zu verbindenden Rohre entspricht. Um endlich die Rohrenden A, A in dem Muff B dauerhaft festzuhalten, dienen die beiden, nach der äußeren Form des Bleimuffes conisch hergestellten schmiedeeisernen Ringe D, D, von welchen je einer von je einer Seite über den Bleimuff B geschoben wird.

Zur Herstellung der Verbindung werden die beiden mit etwas Mennigekitt bestrichenen Rohrenden A, A von beiden Seiten in den Bleimuff B geschoben, den man zuvor ebenfalls inwendig mit etwas Mennigekitt ausgestrichen hat, so daß sie sich fest an den inneren Vorsprung C des Muffes anstemmen und genau in einer geraden Linie liegen; hierauf wird von jeder Seite je einer der conischen Eisenringe D über den Rand des äußerlich mit etwas Oel bestrichenen Muffes geschoben und mittelst eines Hammers nach der Mitte zu so weit angetrieben, bis sich der Bleimuff fest um die Rohrenden A herum angelegt hat. Man hat bei der Ausführung dieser Arbeit nur darauf zu achten, daß man an dem der anzutreibenden Stelle gegenüberliegenden Punkt mit einem Eisen gegenstemmt. Zuletzt wird der über die angetriebenen Eisenreifen vorstehende Bleirand des Muffes kräftig auf den Eisenreif zurückgeschla-

gen und dieser hierdurch so vollständig verstemmt, daß er nicht zurückrutschen kann.

Eine derartig hergestellte Verbindung vermag nach der Angabe des Patentbesitzers einem Druck von 20 Atmosphären zu widerstehen, ist billiger als die gewöhnliche Muffeverbindung, läßt sich schneller als diese herstellen, gewährt absolut dichten Verschluß nebst größerer Elasticität der Leitung, und endlich lassen sich hierbei Reparaturen und Aenderungen der Leitung ohne Schwierigkeit vornehmen, da man durch Zurückschlagen der Eisenringe die Verbindungen leicht lockern kann.

LXXV.

Der Feueralarm-Telegraph in New-York.

Wer das Centralbureau in Mercerstreet besucht, wird von den feinen und kostbaren Apparaten überrascht, welche in jenem kleinen, dem Feuertelegraphendienst geweihten Raume angehäuft sind. Drei Seiten des Zimmers sind vollständig von den Apparaten eingenommen, von denen die empfindlichsten durch Glasgehäuse gegen jeden Staub geschützt werden müssen. An der Eingangsseite bemerkt man circa 200 Drähte, welche hier von allen Punkten der Stadt zusammenlaufen, jeder mit einem kleinen messingenen Schlüssel versehen, mit dessen Hülfe er in die Kette eingeschaltet wird. Rechts von diesen Drähten ist ein großer „Ankündiger," ähnlich den in Gasthöfen gebräuchlichen angeordnet, darüber ein Morse'scher Magnet und eine kleine Glocke. Unterhalb und vor diesem Ankündiger ist ein Druckapparat und zu beiden Seiten des letzteren ein Zeigerapparat, ähnlich denen der Stationshäuser, aufgestellt. An der entgegengesetzten Seite des Zimmers steht auf einem Tische unter einem Glaskasten, aber stets in Bereitschaft, eine prachtvolle Maschine. Auf den ersten Anblick möchte man sie beinahe für ein complicirtes mechanisches Musikwerk oder eine kleine Orgel halten; denn man bemerkt 6 mit Stiften besetzte Walzen nebst Stahlkämmen. Dieses Instrument hat die Bestimmung, das Alarmzeichen nach jedem Spritzenhaus bis nach Harlem zu senden, eine Aufgabe deren es sich mit großer Präcision entledigt.

Nehmen wir der näheren Erläuterung wegen an, von der Glocke ertöne ein Alarmzeichen. Das angeschlagene Signal bedeute die Zahl

256. In demselben Augenblicke enthüllt auch der „Ankündiger" diese Zahl, der Druckapparat schreibt sie dreimal und die Glocke wiederholt sie noch zweimal. Ein Beamter schaltet die Drähte ein, während ein anderer einen Messingknopf, der die nämliche Zahl enthält, auf die Spindel der Maschine in dem Glaskasten steckt und eine Feder berührt. Sofort beginnt die Maschine sich zu bewegen, wobei sie 2 — 5 — 6 an jeder Alarmglocke der Stadt ertönen läßt, dann 5 Secunden pausirt, abermals 2 — 5 — 6 anschlägt und nach einer abermaligen Pause die nämliche Zahl wiederholt. Während dieses Vorganges schaltet der Beamte die nach den Glockenthürmen führenden Drähte ein, und sendet das nämliche Alarmzeichen dreimal auch dorthin: in kurzer Zeit ist die Kunde durch die Glocken verbreitet.

Das Nächste ist nun zu constatiren welche Löschapparate sich in der Nähe der Brandstelle befinden. Der Beamte zieht daher ein Täfelchen, welches die dem ersten Alarmzeichen entsprechenden Nummern der Spritzen und Geräthwagen enthält, aus den Fächern eines niedlichen Gestelles. Kaum ist dieß geschehen, da ertönt das Glockenzeichen 3 — 3 — 3. Dieses ist ein Privatsignal von Seite eines Pompiers, Polizeimannes oder Brandcommissärs, welcher das Alarmzeichen nicht genau gehört hat, und den Ort des Brandes zu wissen wünscht. Hierauf wird die Nummer der Station, von welcher das Alarmzeichen 2 — 5 — 6 kam, nach der durch den „Verkündiger" bezeichneten Station in Form von Glockensignalen telegraphirt. Eine derartige Anfrage kommt vielleicht von einem halben Dutzend Stationen.

Inzwischen sind die Glocken im Bureau verstummt, der automatische Apparat hat sein Alarmzeichen abgegeben, die abgegangenen Feuerspritzen sind registrirt und der Beamte beschäftigt sich nun mit der Ermittelung der Gebäude, welche in der Nachbarschaft der Station liegen, von der das Alarmsignal ausgegangen ist, um hieraus auf die Wahrscheinlichkeit eines größeren Brandes zu schließen. Jede Besorgniß wird aber sehr bald durch das Signal 2 — 2 — 2 — 6 beschwichtigt, welches anzeigt, daß die Feuerspritze Nr. 6 von der Brandstätte zurückgekehrt ist, zum Beweis daß es sich nur um ein unbedeutendes Feuer oder einen blinden Lärm handelt. Sofort bringt der Beamte das Täfelchen Nr. 6 wieder an seinen Ort im Gestell, um dadurch zu constatiren daß der betreffende District nicht länger unbeschützt sey. Die übrigen Spritzen kündigen auf gleiche Weise ihre Rückkehr an. Wenige Minuten, nachdem die letzte Feuerspritze ihren Rückweg angetreten hat, trifft seitens der Polizeistation des Districtes, in welcher die Brandstelle liegt, ein Bericht über den Umfang und die Entstehungsweise des Brandes, sowie

über den muthmaßlichen Schaden ein, was sofort in das Register eingetragen wird.

Zwei- bis dreimal in der Nacht wird telegraphischer Appell gehalten, um sich zu überzeugen ob die Thurmwächter auf ihrem Posten und wach sind. Zu dem Ende schaltet der Beamte sämmtliche Thurmdrähte in die Kette ein und gibt das Privatsignal, welches die Wächter durch Anschlagen ihrer Thurmnummern an der Glocke des Bureau's beantworten.

Als ein Beispiel, wie sehr der Gehörssinn durch beständige Uebung geschärft wird, führen wir an, daß ein Telegraphist aus der Art und Weise, wie die Zahlen angeschlagen werden, mit der größten Sicherheit schließen kann, ob das Signal von dem richtigen Thurm kommt, oder ob ein anderer Thurmwächter antwortet. Wenn z. B. der Thürmer Nr. 6 zuerst für sich antwortet, dann den Versuch macht, für Nr. 9 zu antworten, so entdeckt der Beamte im Centralbureau sofort den Unterschied in der Manipulation des längeren Signales. In diesem Falle, oder wenn überhaupt keine Antwort eintreffen sollte, wird ein Bote ausgesendet, um Erkundigung einzuziehen, warum der Thurm ohne Wächter ist.

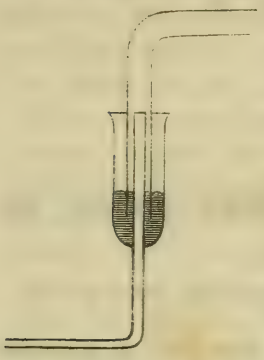
Wo man jeden Augenblick gegenwärtig seyn muß, das Alarmsystem in Thätigkeit treten zu lassen, da müssen auch die Leitungen stets complett, die Batterien in gutem Stande seyn und die Apparate correct arbeiten. Um die Gewißheit zu verschaffen, daß Alles in Ordnung sey, hilft hier die Musik auf eine sehr sinnreiche Weise aus. Eine Anzahl an die Hämmer eines Harmonikons befestigter elektromagnetischer Spiralen bildet mit den Platten des Instrumentes die gegenüberliegenden Pole. Dieses Harmonikon wird mit dem übrigen Mechanismus in Verbindung gesetzt. Wenn nun Alles in Ordnung ist, so ertönt eine vollständige Tonleiter innerhalb der Octaven von C bis C. Sollte aber irgendwo eine Störung stattfinden, so fallen einer oder mehrere Töne aus und deuten dadurch an, wo der Ort der Störung zu suchen ist. (Aus der New York Evening Post durch den Scientific American, März 1872, S. 177.)

LXXVI.

Einfacher Quecksilberverschluß für chemische Apparate; von H. Karsten.

Mit einer Abbildung.

Bei Vegetationsversuchen in geschlossenen Glasglocken ist der Verf. mehrfach genöthigt gewesen eine Reihe von Absorptionsapparaten unter Bedingungen mit einander zu verbinden, welche die Anwendung von Kork und Kautschuk ausschlossen. Eine solche Verbindung gelingt sehr leicht,



wenn man das aufwärts gebogene Röhrenende des einen Apparates mit einem etwas weiteren Glasröhrchen in der Weise umfängt, daß die untere Mündung des letzteren an die engere Entbindungsröhre angelöthet ist. So entsteht um die Verbindungsröhre ein Glasgefäß, in welches man Quecksilber gießen kann. Gibt man nun der abwärts gebogenen Verbindungsröhre des zweiten Apparates einen hinreichend großen Durchmesser, daß man sie über das Ende des ersten Apparates stülpen kann, so ist in dem Augenblick, in welchem die weitere Röhre in das Quecksilber eintaucht, ein luftdichter Verschluß hergestellt, wie dieß aus der beigefügten Skizze zu ersehen ist. Eine ganze Reihe so hergerichteter Apparate kann in wenigen Minuten zusammengestellt und wieder auseinander genommen werden.

Der Verf. glaubt, daß die zunächst nur für die speciellen Zwecke seiner eigenen Forschungen bestimmte Vorrichtung sich auch bei anderen Untersuchungen anwendbar erweisen werde. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin, 1872, Nr. 6.)

LXXVII.

Luppenquetsche und Werkzeuge für den Danks'schen rotirenden Puddelofen.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Die Luppenquetsche für den Danks'schen rotirenden Puddelofen (beschrieben im polytechn. Journal Bd. CCIII S. 277, zweites

Februarheft 1872) ist in Fig. 19 und 20 abgebildet; sie enthält das Rad a, und die Walzen b und h. c ist das Gerüst, d der Dampfcylinder. e ist der Dampfhammer (in Fig. 20 Dampfhammerende). f ist die Sohlplatte; g sind Treibräder und h Walzen. (Diese Luppenquetsche unterscheidet sich von den gewöhnlichen Zängemaschinen nur durch ihre größeren Dimensionen, welche gestatten damit Luppen von ausnahmsweiser Größe zu bearbeiten, zu welchem Zweck sie construirt wurde.)

Die Werkzeuge bestehen hauptsächlich aus einer Luppenzange, Fig. 21, und einer Zange für die gequetschten Luppen oder Blooms, Fig. 22. (Journal of the Iron and Steel Institute, 1871, vol. II No. 4; berg- und hüttenmännische Zeitung, 1872, Nr. 15.)

LXXVIII.

Danks' Puddelofen als Ergänzung des Bessemer-Processes; von P. Tunner.

Aus der österreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, 1872, Nr. 18.

Wiederholt ist die Ansicht ausgesprochen worden, daß es gegenüber den allseitigen Fortschritten auf dem industriellen Gebiete, wodurch das laufende Jahrhundert sich auszeichnet, sehr befremdend sey, daß eine rein mechanische und in so hohem Grade anstrengende Arbeit, wie es das Puddeln ist, noch immer und fast ausschließlich durch Menschenhände verrichtet werde. Die Speculation und der Drang nach Erwerb haben es sogar dahin gebracht, daß den Puddlern die Arbeit in neuester Zeit, gegen früher, noch bedeutend erschwert worden ist, indem beispielsweise in Steiermark bei einem einfachen Puddelofen das Gewicht der Roheisen-Charge von anfänglichen 300 Pfund bis zu 600 Pfund gesteigert, in nahe demselben Verhältnisse das Gewicht der Arbeits-Krücken und Stangen erhöht, und überdieß die Chargenzahl in der zwölfstündigen Arbeitsdauer von 8—9 auf 10—13 vermehrt worden ist.

Große Befriedigung gewährt die Thatsache, daß das Bessemern in allen eisenproducirenden Ländern mit jedem Jahre mehr Boden gewinnt, bei welchem Proceß der wissenschaftliche Einfluß, die umsichtige Leitung allein maaßgebend für den Erfolg ist, während die mechanische Arbeit einer Dampfmaschine von ein paar hundert Pferdekräften übertragen ist. Aber leider sind nach dem bisherigen Stande für das Bessemern nur gewisse, hauptsächlich von der Beschaffenheit der Erze abhängige Roheisen-

sorten tauglich, daher die größere Menge von dem jährlich zu verfrischenden Roheisen noch dem Puddeln überlassen bleiben muß. Bekanntlich ist ein Roheisen mit einem Phosphorgehalte von einigen Zehnteln eines Procentes zum Bessemern nicht mehr gut zu verwenden. Welcher große Werth auf ein zum Bessemern taugliches Roheisen gelegt wird, erhellt am besten aus dem Umstande, daß die Preise des nach den Erzen sogenannten Hämatit-Roheisens in England, welches nur einige Hunderttheile eines Procentes von Phosphor enthält, in den letzten zwei Jahren nahezu auf das Doppelte gestiegen sind.

Es hat seit zwei Jahren nicht an Versuchen gefehlt, die mechanische Arbeit des Puddlers aus den Händen der Arbeiter so viel als möglich auf Maschinenkräfte zu übertragen. Dabei sind zwei wesentlich verschiedene Wege eingeschlagen worden. Bei dem vorerst erwählten und am öftersten betretenen Wege wurde die Gestalt des Puddelofens nahezu ungeändert belassen und nur die Hauptbewegung der Rührkrücken durch mechanische Vorrichtungen bewerkstelligt. Theilweise wurden hierbei die Krücken hohl gemacht und durch dieselben zugleich entweder entsprechend gepreßte Luft, oder Dampf in und durch das Eisenbad geleitet. Die Bewegung der Krücken erfolgte hierbei entweder, ähnlich wie durch die Hände des Puddlers, in vorwiegend horizontaler Richtung, oder aber vornehmlich durch eine rasche Rotation. — Eine wesentliche Ersparung an Menschenkraft war und ist auf diesem Wege nicht zu erreichen, weil alle diese Rührvorrichtungen nur in so lange anwendbar sind, als das Eisen noch ziemlich dünnflüssig ist, in welchem Zustande auch für den Puddler die Arbeit nicht am schwersten fällt. Deßwegen ist diese Methode nur in jenen Localitäten längere Zeit beibehalten worden, wo ein sehr schwer frischendes Roheisen verpuddelt wird, bei dem die Rührperiode von längerer Dauer ist; aber, wie bemerkt, eine wesentliche Ersparung an Menschenkraft ist damit auch bei diesen Localverhältnissen nicht zu erreichen.

Auf dem zweiten, etwas später, aber gleichfalls schon vor mehreren Jahren betretenen Wege wurde die Gestalt des Puddelofens wesentlich verändert, indem anstatt der Bewegung mit den Rührkrücken der Puddelherd selbst beweglich hergestellt und dessen Bewegung durch Maschinenkraft vermittelt worden ist. Es leuchtet sogar ein, daß auf diesem Wege mehr und Vollständigeres erreicht werden kann, indem die ganze Puddelarbeit, d. i. einschließlich des Umsetzens und Luppenmachens, durch die Maschinenkraft, u. z. in einer sehr vollkommenen Weise ausgeführt wird. — Der Erste, welcher diesen Weg betreten hat, ist meines Wissens Hr. A. Oestlund in Schweden, dessen Apparat der Hauptsache nach aus

einem großen, innen mit Eisenschlacke bekleideten Topf (Grapen) besteht, welchem eine beliebig geneigte Stellung und zugleich eine nach Bedarf zu regulirende Rotation um seine Achse ertheilt werden kann. Die Erhitzung dieses Ofens erfolgte durch eine Gasflamme, welche aus einer beweglichen, brennbares Gas und Verbrennungsluft führenden Leitung, von der Mündung des Topfes aus, in diesen gelangte und seitlich wieder aus demselben entweichen konnte. Eine nähere Beschreibung davon ist in Jern Kontorets Annaler von 1859, erstes Heft, sowie in dem berg- und hüttenmännischen Jahrbuch der k. k. Bergakademien Przibram und Leoben und der kgl. ung. Bergakademie zu Schemnitz von 1860, Seite 162—172, enthalten. Die ersten Berichte über die bei der Arbeit dieses Puddelapparates erzielten Resultate lauteten der Art, daß sie zu den besten Hoffnungen berechtigten. Es scheint daher, daß die Versuche mit demselben nicht mit der nöthigen Beharrlichkeit fortgesetzt worden sind.

Beinahe gleichzeitig mit dem Oestlund'schen Apparat ward eine von Herrn Anthony Bessemer in London erfundene und demselben patentirte Vorrichtung (mit einem beweglichen cylindrischen bis eiförmigen, zwischen dem Feuerroste und der fixen Esse gelegenen Puddelherde) durch das polytechn. Journal Bd. CLIII S. 138 und andere technische Zeitschriften bekannt; auch in dem erwähnten berg- und hüttenmännischen Jahrbuche von 1860, Seite 173—175, ist eine Notiz darüber nach der Patentbeschreibung in dem Mining Journal No. 1238 vom Jahre 1859 enthalten.

Aus der unklaren und in mancher Beziehung zweifelhaften Beschreibung dieses Patentes darf gefolgert werden, daß dazumal dieser Apparat in der Praxis noch nicht versucht war; aber jedenfalls ist derselbe als die Grundlage anzusehen, aus der sich Danks' Puddelofen herausgebildet hat. Schon im Jahre 1862 und später wieder im Jahre 1871 fand ich auf dem bekannten Eisenwerke zu Dowlais in Südwales eine ähnliche Vorrichtung, jedoch außer Verwendung stehen. Die Versuche mit diesem Apparate wurden von dem als Eisenhüttenmann rühmlichst bekannten Director von Dowlais, Hrn. Menelaus, durchgeführt, und nach dessen Erklärung nur deßhalb eingestellt, weil es nicht gelingen wollte, eine haltbare innere Bekleidung des Eisenmantels herzustellen, indem jedes dazu verwendete Material von der Puddelschlacke rasch zerstört wurde.

Durch eine hauptsächlich aus reichem und reinem Eisenerze bestehende Bekleidung des rotirenden Herdes ist es dem Amerikaner Samuel Danks im letztverflossenen Jahre gelungen, derselben einerseits eine etwas längere Dauer, und andererseits eine solche Einwirkung auf das zu verpuddelnde Roheisen zu ertheilen, daß durch ein vermehrtes Ausbringen an gepuddeltem

Eisen die im Vergleich mit einem gewöhnlichen Puddelofen noch immer häufigen Reparaturen der Bekleidung und dadurch verursachten Mehrkosten reichlich aufgewogen werden. Zugleich hat Hr. Danks durch einen leicht beweglichen, rechtwinkelig abgebogenen Fuchscanal, welcher die Verbindung zwischen dem rotirenden Herde und der Esse herstellt, die Nachsicht, Zukömmlichkeit und die wenigen noch für den Arbeiter übrig bleibenden Verrichtungen, namentlich das Chargiren und Entleeren des Herdes, wesentlich erleichtert.

Der Bericht, welchen die vom Iron and Steel Institute of Great Britain nach Amerika abgeordnete Commission von Fachmännern über Danks' Puddelofen erstattete,[58] lautete empfehlend, und sind solche Maschinenpuddelöfen auch in England bereits mit gutem Erfolg im Betriebe.

Ein besonderes Interesse bieten die Verhandlungen, welche in den Versammlungen des Iron and Steel Institute vom 19. bis 21. März d. J. zu London über diesen Gegenstand stattgefunden haben. Es ist aus diesen Verhandlungen laut der darüber in der Iron and Coal Trades Review vom 27. März enthaltenen Mittheilung zu entnehmen, daß das Danks'sche Maschinenpuddeln namentlich für die Abscheidung des Siliciums und besonders des Phosphors entschieden besser, vollständiger wirkt, als dieß in einem gewöhnlichen Puddelofen der Fall ist.[59] Hr. Danks führt an, daß er in Chattanooga (Amerika) Roheisen zu verpuddeln hatte, welches viel Silicium und bei zwei Procent Phosphor enthielt, im gewöhnlichen Puddelofen die Schlackensohle sehr stark angegriffen, dabei aber immer noch ein sehr kaltbrüchiges Puddeleisen geliefert hat; während dasselbe Roheisen in seinem Maschinen-Puddelofen ein vermehrtes Ausbringen und eine vorzügliche Qualität von gepuddeltem Eisen gab. Diese beiden sonst so gefürchteten Verunreinigungen des zu verpuddelnden Roheisens erscheinen daher in Danks' patentirtem Ofen nicht nur unschädlich, sondern sogar als nützlich, obgleich Hr. Danks gesteht, daß er den chemischen Grund für diese Thatsache anzugeben nicht im Stande sey.

Außer Danks' Puddelofen ist in dieser Versammlung noch der rotirende Puddelherd von Hrn. Adam Spencer zur Sprache gekommen, welcher auf dem Puddel- und Walzwerke von West Hartlepool (England)

---

58 Mitgetheilt im polytechn. Journal Bd. CCIII S. 279 (zweites Februarheft 1872).

59 Man sehe den Bericht von G. Snelus über die chemischen Vorgänge beim Puddeln im Danks'schen Ofen, mitgetheilt in diesem Bande des polytechn. Journals S. 216 (erstes Maiheft 1872).

A. d. Red.

errichtet worden ist.[60] Auch von diesem wurde mehrseitig constatirt, daß aus einem bei zwei Procent Phosphor enthaltenden Roheisen ein sehr gutes Stabeisen dargestellt wird, indem die Abscheidung des Phosphors hierbei gleichfalls sehr vollkommen erfolgt. — Besonderen Werth lege ich hierbei auf das günstige Urtheil, welches Hr. Menelaus in der Versammlung über diese beiden mechanischen Puddelöfen öffentlich ausgesprochen hat, indem sich dieser Eisenhüttenmann, wie bereits bemerkt, schon vor Jahren praktisch mit diesem Gegenstande befaßt hat.

Wenn nach Allem dem durch den rotirenden Puddelherd nicht nur ein rascheres, vollkommeneres und billigeres Puddeln als in den Handpuddelöfen erfolgt, sondern hierbei insbesondere die Abscheidung des Phosphors viel vollständiger geschieht, der sich als der Hauptfeind des Bessemerns erweist, so muß die Aufschrift des vorliegenden Artikels als gerechtfertigt anerkannt werden. Während der Bessemer-Converter bei den phosphorreineren Roheisensorten die wirklich unmenschliche Anstrengung des Handpuddelns völlig entbehrlich macht, scheint in dem mechanischen Puddelofen wenigstens annähernd derselbe Dienst für die phosphorhaltigen Roheisensorten geboten zu seyn.

Schließlich erlaube ich mir, gleichsam zur Bekräftigung der angeführten Thatsache, daß in dem Danks'schen Puddelofen die Abscheidung des Phosphors besser als bei dem gewöhnlichen Puddelofen erfolgt, den wissenschaftlichen Grund anzuführen, welcher meines Erachtens in der Ausfütterung des Ofens mit reichen, reinen Eisenerzen zu suchen ist. — Bei jeder 600 Pfund Roheisen betragenden Charge werden 650 bis 670 Pfund gepuddeltes Eisen ausgebracht. Es mußten also aus den Erzen des Ofenfutters mindestens 80 bis 100 Pfund Eisen ausreducirt worden seyn. Nach Hrn. Danks' Angabe soll von den verwendeten reinen Erzen nahe an 50 Procent des darin enthaltenen Eisens gewonnen werden. Es folgt daraus also, daß bei jeder solchen Charge ungefähr 100 Pfund Eisen aus den Erzen in die Schlacke geführt werden, und es muß diese Eisenmenge, da die Erze selbst nur wenige Procente Kieselerde enthalten dürfen, und aus dem Roheisen gleichfalls nur wenige Procente Kieselsäure resultiren können, eine sehr basische, eisenreiche Schlacke geben. Die Zusammensetzung dieser Schlacke wird allerdings durch die vielen anderweitigen Zusätze an Zänge- und Puddelschlacke wesentlich geändert; allein die Oberfläche des Futters im Ofen, mit welcher das Eisen fortwährend in frische Berührung gebracht wird, bietet demselben beständig

60 Man s. die Mittheilung über Spencer's mechanischen Puddelofen in diesem Bande des polytechn. Journals S. 257 (erstes Maiheft 1872).

die vorwaltenden Eisenoxydate dar. — Der abzuscheidende Phosphor kann nur als Phosphorsäure in die Schlacke übergehen, indem er theilweise reducirend auf die Eisenoxydate wirkt, um sich sofort als Säure mit einem anderen Theile des Eisenoxyduls zu verbinden. Offenbar muß diese Reaction um so kräftiger auftreten, je mehr die Eisenoxydate mit dem phosphorhaltigen Eisen in Berührung kommen, je mehr davon in der Schlacke vorhanden sind, und je weniger von Phosphorsäure schon früher in der Schlacke enthalten war. Daß der Uebertritt des Phosphorgehaltes in die Schlacke nur bei Anwesenheit einer sehr eisenreichen Schlacke erfolgt, haben nicht allein die neueren Untersuchungen der Producte des gewöhnlichen Puddelprocesses gezeigt, sondern ist aus den Resultaten des Betriebes der Stückösen und der Rennfeuer, gegenüber dem Resultate des Hohofenbetriebes, schon seit längerer Zeit bekannt.

Es würde schwer halten, und jedenfalls sehr kostspielig seyn, in einer anderen Art und in gleich wirksamer Weise dem abzuscheidenden Phosphor und Silicium so vieles und so reines Eisenoxydat darzubieten, als es in der Ausfütterung des Danks'schen Puddelofens der Fall ist. Aus diesem Grunde erscheint der Danks'sche Puddelofen zur Abscheidung des Phosphors und Siliciums vorzugsweise geeignet, und erweisen sich diese beiden Verunreinigungen hierbei sogar als nützlich, indem sie zur Vermehrung des Ausbringens an Puddeleisen beitragen.

LXXIX.

Dormoy's mechanisches Puddelverfahren.

Nach dem Engineer, April 1872, S. 262.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Bei der Bedeutung welche das Dormoy'sche Puddelverfahren erlangt, ermangeln wir nicht, der in diesem Bande des polytechn. Journals S. 159 (zweites Aprilheft 1872) enthaltenen Mittheilung die Abbildungen Figur 23 — 25 eines Puddelofens dieses Systemes nachzutragen.

Nach dem früheren Bericht wird zur Erleichterung des für den Puddler so sehr anstrengenden Durcharbeitens und Wendens des Metalles, der Rührstange auf mechanischem Wege eine rasche Umdrehung ertheilt.

Zu diesem Behufe ist an dem äußeren Ende des Rührspießes eine

Rolle so angesetzt, daß der vom Arbeiter zu erfassende Griff keine Drehung mitmacht. Das Stangenende steckt nämlich lose in der verlängerten Nabe der Rolle und die Verbindung beider wird durch einen hindurchgesteckten Bolzen erzielt (Fig. 25). Auf der anderen Nabe ist alsdann der Griff durch einen eingedrehten Hals oder auf sonstige Weise mit der Rolle verbunden.

Oberhalb des Ofens ist eine Welle gelagert, auf welcher eine breite Riemenscheibe lose aufgeschoben ist; doch kann diese Scheibe durch einen Hebel vom Arbeiter aus mit der Welle gekuppelt werden.

Der Riemen, welcher von dieser Scheibe um die Rolle der Rührstange läuft, trägt zugleich das äußere Ende der Stange, während das andere auf der Herdsohle aufliegt. Hieraus erklärt sich die Leichtigkeit mit welcher der Arbeiter die Rührstange — trotz des ansehnlichen Gewichtes von 80 bis 120 Pfund — zu handhaben vermag, ohne hierbei die Drehung einstellen zu müssen.

Was die Betriebskraft betrifft, so beträgt dieselbe nach Ingenieur Biedermann in Florisdorf bei Wien $^1/_4$ bis $^1/_2$ Pferdestärke pro Rührstange. Der Riemen bleibt bei gehöriger Schmierung 3 bis 4 Monate betriebstauglich.

Bezüglich weiterer Daten kann auf die oben erwähnte Mittheilung in diesem Journal verwiesen werden.

LXXX.

Beschreibung der Kupfergewinnung aus Kies-Abbränden im Tyne-District; von Dr. Georg Lunge.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Von wie entscheidender Wichtigkeit für die ganze chemische Groß-Industrie, wenigstens in England, die Verbindung derselben mit der Gewinnung von Kupfer aus den Kies-Abbränden von der Schwefelsäurefabrication geworden ist, weiß wohl jeder chemische Techniker.

Die enorme Steigerung der Sodaproduction in den letzten Jahren wäre vermuthlich ganz unmöglich gewesen ohne die Einführung der spanischen, portugiesischen und (zum geringeren Theile) norwegischen Kupfererze, welche ihrerseits nur durch die Verhüttung auf nassem Wege ermöglicht wurde, weil bei ihrem geringen Gehalte an Kupfer (2 bis 4 Proc.) die Verhüttung durch den Schmelzproceß in vielen Fällen gar nicht ren-

tiren würde. Es war ganz naturgemäß, daß man dann bald dazu schritt, das Erz nicht nach dem weit entlegenen Swansea zur Verhüttung zu schicken, sondern die Fabriken zur Extraction des Kupfers in die Nähe der großen Sodafabriken selbst zu verlegen, und so finden sich denn auch beide meist in zwei großen Gruppen concentrirt, nämlich in Süd-Lancashire und im Tyne-Districte (in der Nähe von Newcastle).

Im vorigen Jahre hat Clapham einige werthvolle Mittheilungen über diese verhältnißmäßig ganz neue Industrie gemacht (man s. dieses Journal Bd. CXCIX S. 302); doch sind seine Angaben meist nur statistischer Natur und enthalten über den Fabricationsproceß selbst nur spärliche Notizen. Dieser letztere wird überhaupt selbst an seinen Ursprungsorten noch häufig in einem gewissen Dunkel erhalten, und es dürfte daher vielleicht nicht unwillkommen seyn, die Beschreibung des Processes in einer der größten Fabriken der Art, welche es überhaupt gibt, den Bede Metal Works zu Jarrow, mit einiger Ausführlichkeit zu geben, einer Fabrik welche wöchentlich 1000 Tonnen, also jährlich eine Million Centner Kies-Abbrände verarbeitet und über 500 Arbeiter beschäftigt.

Vorausschicken will ich noch, daß ich die Besichtigung und Erklärung der Fabrik dem weiter unten vielfach zu nennenden Hrn. Gibb verdanke, welcher mich auch ermächtigt hat, sein Verfahren mit allen Erläuterungen zu publiciren, da er für England durch Patente gesichert ist, und vorläufig diese Industrie auf dieses Land allein beschränkt ist. Auch kann ich seine in der allerletzten Zeit an die Newcastle Chemical Society erfolgten, aber noch nicht in allgemeineren Kreisen bekannt gewordenen Mittheilungen über den Ofen mit Drehherd und seine Analysen im Zusammenhange mit seiner Kupferfällungsmethode benutzen zur Ergänzung der aus eigener Anschauung gewonnenen Kenntniß. Es wird daraus ersichtlich werden daß Hr. Gibb, wenn er auch kein wesentlich neues Princip entdeckt hat, doch verschiedene Reactionen in ganz neuer, und entschieden höchst zweckmäßiger Weise zu einem im Großen und Ganzen neuen Verfahren combinirt hat, welches man für einen wesentlichen Fortschritt in der Technik ansehen muß. Ich muß auch gleich von vornherein bemerken, daß es sich hier nicht um ein lediglich am Schreibtisch ersonnenes und im Laboratorium ausgeführtes Verfahren handelt, sondern daß der Fabricationsproceß im allergrößten Maaßstabe im besten Gange begriffen ist, wie ich dieß vor mir sehen konnte.

Es wird vielleicht zweckmäßig seyn, der speciellen Beschreibung zunächst einige Worte über das Princip der nassen Kupferextraction vorauszuschicken, gleichsam das Skelett welches dann durch die Specialitäten zu

einem Körper ausgefüllt werden soll. Das Rohmaterial der Fabrication bilden die Kies-Abbrände welche diejenigen Schwefelsäure- (resp. Soda-) fabriken liefern, die mit kupferhaltigen Erzen arbeiten. Es ist wesentlich daß in solchen Abbränden ein dem Kupfer äquivalenter Antheil Schwefel zurückbleibe (gleichgültig ob als Sulfat oder Sulfid), eine Bedingung welcher auch von den bestgeleiteten Schwefelsäurefabriken ganz unwillkürlich immer mehr als entsprochen wird. Man mahlt die Abbrände zu feinem Pulver, mischt sie mit einer dem vorhandenen Schwefel entsprechenden Menge von Kochsalz, und röstet das Gemenge bei so niedriger Temperatur daß das Kupfersulfür möglichst vollständig zu schwefelsaurem Salz oxydirt wird, während doch kein Eisensulfat entsteht oder bestehen bleibt. Bekanntlich ist das Kupfersulfat viel beständiger als das Eisensulfat; eine vollständige Trennung läßt sich aber nur durch die Röstung in Mischung mit Kochsalz erreichen, indem hierdurch ein großer Theil oder alles entstehende Kupfersulfat sich gleich mit dem Chlornatrium zu Kupferchlorid (manchmal mit etwas Chlorür) und Natriumsulfat umsetzt, und man dann nur bedacht seyn muß, möglichst wenig Kupferchlorid zu verflüchtigen. Dieß sey ausdrücklich bemerkt, weil Henderson früher vorgeschlagen hatte, im Gegensatze dazu, alles Kupferchlorid zu verflüchtigen und zu condensiren,[61] was aber selbst in den unter seiner Controlle stehenden Fabriken längst aufgegeben wurde (wenn es je zur fabrikmäßigen Ausführung gekommen ist). Durch bloße Röstung, ohne Kochsalz, ist es erfahrungsgemäß nicht möglich, alles Kupfer in löslichen Zustand zu bringen. Gossage's Verfahren (in diesem Journal Bd. CLIV S. 395) ist ganz abweichend, und ebenfalls längst aufgegeben; ebenso Longmaid's (dieses Journal Bd. CXXVI S. 156); das oben angedeutete Verfahren der Röstung mit Kochsalz bis zur Verwandlung (aber nicht Verflüchtigung) allen Kupfers in Chlorid, ist heut zu Tage das einzige in England gebräuchliche.

Die beim Calciniren entweichenden Gase, welche viel freie Salzsäure (durch Einwirkung der Schwefelsäure des Eisensulfates auf das Kochsalz), und daneben auch immer etwas Kupferchlorid enthalten, werden durch einen, den in Sodafabriken gebräuchlichen ganz ähnlichen Condensationsthurm geleitet, und die condensirte Flüssigkeit wird mit zum Auslaugen des calcinirten Gemenges verwendet, wobei ihre freie Säure wesentliche Dienste leistet zur Auflösung namentlich des Kupfers, welches als Chlorür oder Oxyd vorhanden ist.

Die Auslaugungsflüssigkeit wird dann mit metallischem Eisen, ent-

---

[61] Man vergl. dieses Journal Bd. CXCIX S. 303 Anm.

weder in der Form von Brucheisen oder von reducirtem Eisenschwamm, behandelt, das metallisch ausgefällte Kupfer gewaschen und verschmolzen, und die überstehende Mutterlauge fortlaufen gelassen, weil das Natriumsulfat darin mit zu vielen als Verunreinigung zu betrachtenden Salzen, namentlich Kochsalz, vermischt ist, um verwendbar zu seyn. In der zu beschreibenden Fabrik sind jedoch durch Gibb und Gelstharp hierin völlig durchgreifende Verbesserungen angebracht worden, indem einmal durch Einführung des Ofens mit Drehherd die Röstung und Chlorirung so vervollkommnet wurden, daß man nicht mit Ueberschuß an Kochsalz zu arbeiten braucht, und mithin ein reines Natriumsulfat erhält, und zweitens indem das Kupfer als Schwefelkupfer gefällt wird, in der Weise daß man das eben erwähnte Natriumsulfat zu Sulfid reducirt, das letztere auslaugt, mit Kohlensäure behandelt und den entweichenden Schwefelwasserstoff in die Kupferlösung leitet, während man dabei eine Lösung von kohlensaurem Natron als kostenloses Nebenproduct erhält, und dieselbe durch Eindampfen und Calciniren auf Soda verarbeitet. Man erspart so nicht nur die Kosten für das Eisen, sondern erhält auch durch die als Nebenproduct gewonnene calcinirte Soda noch einen ansehnlichen Gewinn nach Abzug sämmtlicher Unkosten für die Entwickelung des Schwefelwasserstoffes.

Der Vorschlag von H. Wagner (dieses Journal Bd. CLXXXIII S. 388), Kupfer aus schwachen Lösungen mit Schwefelwasserstoff zu fällen, welcher aus Schwefelbarium dargestellt wird, ist in England nie zur Ausführung gekommen, und hat gegenüber dem Gibb'schen Verfahren nicht die mindeste Aussicht auf Verwirklichung. Dasselbe darf man auch von dem Kopp'schen Verfahren (dieses Journal Bd. CXCIX S. 400) sagen, so geistreich auch sonst das letztere ist, und noch viel weniger ist irgend eine der vielen in Percy's Metallurgie erwähnten Methoden zur nassen Verhüttung des Kupfers als lebensfähig erkannt worden.

Die chemischen (Soda-) Fabriken senden den Kupferhütten am Ufer des Tyne die Kies-Abbrände fast sämmtlich per Wasser in Lichtern zu, und das erste Stadium der Arbeit ist mithin das Entladen der Lichter, durch einen Dampfkrahn, in Waggons, welche dann auf einer durch Drahtseil und Trommel betriebenen Bahn über den ziemlich steilen Abhang des Ufers hinausgezogen und direct in den Raum entladen werden, in welchem die Quetschwalzen stehen. Der erwähnte Abhang des Ufers gestattet hier, wie in den meisten Fabriken im Tyne-Districte, die Niveau-Unterschiede bei Anlage der Fabriken zu benutzen und bedeutende Ersparnisse an Hebekosten und Apparaten zu machen. Die Zerkleinerung der

Abbrände geschieht durch Walzen unter bedeutendem Drucke. Was durch die Walzen hindurchpassirt, wird durch ein Paternosterwerk in den Oberstock gehoben, und vermittelst eines Cylindersiebes das Feine von dem Groben gesondert. Die Maschen des Drahtgewebes haben 8 Oeffnungen per Linear-Zoll. Das Feine bleibt im Oberstock und entladet sich sofort in eiserne Wagen welche auf einer Eisenbahn stehen und über die Calciniröfen hinlaufen; das Grobe läuft beständig in einer eisenblechenen Röhre in den Unterstock zurück und zwischen den Quetschwalzen durch, so lange bis eine Charge ganz durchgemahlen ist. Dieß ist um so nothwendiger als schon während dieses Mahlprocesses, zur Erzielung einer recht innigen Mischung, die erforderliche Menge Kochsalz zugesetzt wird, und mithin jede Charge für sich allein behandelt werden muß, damit man deren Zusammensetzung genau kennt. Der Salzzusatz beträgt regelmäßig $7^1/_2$ Procent vom Gewicht der Abbrände, was für den in diesen durchschnittlich vorkommenden Gehalt an Schwefel vollkommen genügend ist. Es wird später noch erwähnt werden, daß bei den mechanischen Oefen (mit Drehherd) kein weiterer Salzzusatz erforderlich ist, während bei den durch Handarbeit betriebenen Calciniröfen meist noch ein weiteres Quantum von bis 5 Procent Salz zugesetzt werden muß. In anderen Kupferextractionsfabriken setzt man sogar 20 Proc. Salz zu, was aber viel mehr als nöthig ist.

Das gemahlene Gemisch von Erz und Kochsalz wird durch ein System von Eisenbahnen und Drehscheiben über jeden einzelnen der Calciniröfen gebracht, und vermittelst eines eisernen, durch ein horizontales Register verschlossenen Rumpfes nach Bedarf in die Oefen eingestürzt. Die Anzahl der Calciniröfen beträgt 24, nämlich eine Doppelreihe von 12 Handöfen (wie ich der Kürze halber in der Folge die durch Handarbeit betriebenen Oefen nennen will), und eine zweite Doppelreihe von 12 mechanischen Oefen (d. h. solchen mit Drehherd, wie sie unten beschrieben werden sollen). Die Oefen sind so gebaut daß immer zwei mit den Fuchs-Enden zusammenstoßen, und mithin eine Gruppe von der doppelten Länge eines Ofens bilden, bei welcher die Einfeuerungen an den entgegengesetzten Schmalenden liegen, während die Arbeitsöffnungen (resp. die Drehmaschinerie) auf derselben Längsseite sich befinden, und die Füchse in der Mitte zusammentreffen, nur durch eine Scheidewand von einander getrennt. Sie münden hier abwärts in einen Canal welcher die 6 Gruppen jedes der Ofensysteme rechtwinkelig unter der Hüttensohle durchkreuzt; die Canäle der beiden Ofensysteme führen dann in aus Chamottesteinen errichtete Condensationsthürme, welche ganz genau wie die Thürme für Ofensäure in der Glaubersalzfabrication gebaut sind,

mit einer Füllung unten von Chamottesteinen und darüber von Kohks. Der Leitungscanal ist einfach aus Chamottesteinen mit feuerfestem Thon als Bindemittel gebaut, da das Gas viel trockener als in der Glaubersalzfabrication ist, und eine Condensation und zerstörende Einwirkung auf den Thon in dem Leitungscanale nicht zu befürchten steht.

Die Handöfen sind etwa 20 Fuß lang und 9 Fuß breit. Die Feuerungen sind bedeutend schmäler und die Roststäbe gehen, sowie der Aschenfall, quer über von einer Längsseite zur anderen ganz durch, so daß von beiden Seiten geschürt werden kann. Die Kohlen werden durch offene, nur durch sie selbst verschlossen gehaltene Feuerlöcher nachgefüllt. Von Arbeitslöchern sind für jeden Ofen vier vorhanden, mit eisernen Rahmen ausgefüttert, und mit eisernen Thüren, im Lichten 10 Zoll breit und 7 Zoll hoch. Die Oefen sind eine eigenthümliche Combination von Muffel- und Flammöfen, indem sich ein inneres Schutzgewölbe (curtain arch) unter dem eigentlichen Deckgewölbe von der Feuerbrücke aus durch die Hälfte des Arbeitsraumes erstreckt; die Flamme wirkt also auf die vordere (der Feuerbrücke zunächst liegende) Hälfte des Arbeitsraumes nur mittelbar durch das Schutzgewölbe hindurch, ist dagegen in unmittelbarer Berührung mit der hinteren Ofenhälfte. Man vermeidet dadurch daß das der Feuerbrücke zunächst liegende Erz überhitzt wird; in der That kann man deutlich bemerken daß die hintere Ofenhälfte, wo die Flamme direct wirkt, viel heißer als die vordere, zunächst der Feuerbrücke gelegene, ist. Eine Ueberhitzung zu vermeiden ist durchaus nothwendig, wenn man nicht zu viel Kupfer im unlöslichen Zustande behalten will, und aus diesem Grunde sind von den „Handöfen" die nach der eben beschriebenen Art gebauten den ganz offenen Flammöfen vorzuziehen; ganz geschlossene Muffelöfen verursachen zu viel Kohlenverschwendung, und sind wieder abgekommen wo sie zuerst im Gebrauche waren. Im Uebrigen stehen auch die besten Handöfen hinter den mechanischen Oefen so weit zurück, daß man sie wohl auf den Aussterbe-Etat gesetzt betrachten kann.

Die Hitze in den Oefen ist nicht bedeutend. Das Erz in der hinteren, direct vom Feuer bestrichenen Hälfte ist nur eben rothglühend, während dasjenige welches unter dem Schutzgewölbe liegt, bei Tage gar keine deutliche Gluth zeigt. Das Erz wird in Chargen von 28 Centnern durch einen eisernen Rumpf, wie oben angegeben, in den Ofen und zwar in dessen hinteren Theil eingestürzt; später wird es nach dem vorderen Theile zu bewegt, und es befinden sich somit immer je 2 Chargen von 28 Centnern im Ofen. Es scheint nicht ganz rationell, das frische Erz in den heißesten Theil des Ofens einzubringen, und dann nach dem

kälteren Theile hinzubewegen, aber vermuthlich bewog zu diesem Verfahren die größere Leichtigkeit der Chargirung in dem offenen Theile des Ofens, und hat man wohl auch bei Errichtung der Oefen nicht voraus gesehen daß deren hintere Hälfte heißer als die vordere seyn würde. Selbstredend wird das Röstgut aus den beiden vorderen Arbeitslöchern herausgezogen, und zwar wiederum in auf Eisenbahnen gehende Wagen von Eisenblech. Das Abrösten einer Charge dauert etwa 8 Stunden, eher mehr, so daß man in einem Ofen durchschnittlich etwa 40 Tonnen per Woche von 6 (eigentlich nur $5\frac{1}{2}$) Arbeitstagen fertig machen kann, oder, mit Einrechnung der Stillstände für Reparaturen einzelner Oefen, 400 Tonnen in allen 12 Oefen. Dazu braucht man 3 Arbeiter, welche sich in Schichten von je 8 Stunden ablösen, so daß also nur ein Arbeiter auf einmal den Ofen bedient. Die Bedienung dieser Oefen erfordert (im Gegensatze zu den mechanischen Oefen) eine bedeutende Geschicklichkeit von Seite des Arbeiters, um Ueberröstung zu verhindern. Die Beendigung der Röstung beurtheilt man in jedem einzelnen Falle durch Probiren, wobei die Farbenreaction mit Ammoniak angewendet wird, wie später noch genauer beschrieben werden soll.

Die Beschreibung der mechanischen Röstöfen will ich zunächst mit Gibb's eigenen Worten (in Uebersetzung) geben und meine Bemerkungen am Schlusse daran anknüpfen.

„Bei dem sogenannten „nassen" Kupferextractionsverfahren wird die der Auflösung des Kupfers vorhergehende Röstung der Erze mit Kochsalz bewirkt, indem man die Mischung in einer oxydirenden Atmosphäre bei dunkler Rothgluth erhitzt, wobei ihre Oberfläche von Zeit zu Zeit, gewöhnlich durch Handarbeit, erneuert wird. Die Oefen in welchen diese Operation ausgeführt wird, lassen sich unter drei Classen bringen:

1) Flammöfen, in welchen das Erz direct durch den von der Feuerung kommenden Luftstrom erhitzt wird;

2) Muffelöfen, in welchen die Hitze durch Mauerwerk zugeleitet wird;

3) aus beiden combinirte Oefen. Dahin gehören Oefen in denen die Flamme zuerst unter Platten welche die Sohle bilden, geht, und dann durch den Ofen selbst streicht, und solche welche von dem Flammofen nur dadurch abweichen daß sie ein „Schutzgewölbe" von der Feuerbrücke bis zur halben Ofenlänge haben, welches das der Feuerbrücke zunächst liegende Erz vor Ueberhitzung bewahrt."

„Eine Modification des Flammofens deren Zweck der Ersatz der Handarbeit durch Maschinerie, ferner auch gleichmäßigere Erhitzung und vollkommene Röstung des Erzes ist, wurde vor Kurzem von Gibb und Gelstharp eingeführt und ist in den Figuren 15 bis 18 gezeichnet:

Fig. 15 ist ein verticaler Querschnitt,
Fig. 16 ein Horizontalschnitt,
Fig. 17 ein verticaler Längsschnitt und
Fig. 18 ein Seiten Aufriß."

„Der Ofen ist im Wesentlichen ein Flammofen dessen Sohle von einer kreisförmigen horizontalen Pfanne a, 16 Fuß im Durchmesser, aus Kesselblech mit Chamotteziegeln gefüttert, gebildet ist. Diese Pfanne wird von radialen schmiedeeisernen Girders b getragen, welche auf einer centralen gußeisernen stehenden Welle c befestigt sind."

„Diese geht in einen Spurzapfen aus und wird in senkrechter Stellung durch ein Lager e gehalten, in welchem ein oberer Zapfen der Welle c geht, und welches durch die röhrenförmigen gußeisernen Arme d getragen wird. Diese Pfanne a rotirt auf dem centralen Spurzapfen in ihrer eigenen Ebene, vermittelst einer endlosen Kette f, welche um eine Scheibe g geht, die unter dem Boden der Pfanne angebracht ist; die Kette wird von einer horizontalen Welle durch eine Arbeitsscheibe h in Bewegung gesetzt, und passirt von da über die Leitrollen i, i zu der horizontalen Scheibe g. Die Ofensohle wird von einem gußeisernen Pfluge p bearbeitet, welcher durch den mit dem Querhaupt r verbundenen schmiedeeisernen Arm o in radialer Richtung in hin- und hergehende Bewegung versetzt wird. Die Bewegung dieses Querhauptes ist gleich dem Radius der Ofensohle, und leitet sich von der Treibwelle ab durch die endlose Schraube k und die Zahnräder l; das größere der letzteren gibt, vermittelst der Kurbelwarze und Bleuelstange m, dem Hebel n eine hin- und hergehende Bewegung, und das obere gabelförmige Ende von n bewegt vermittelst in Coulissen gehender Zapfen das Querhaupt r mit der Pflugstange und dem Pfluge. Die Geschwindigkeiten der kreisförmigen Ofensohle und des Pfluges sind so angeordnet, daß der Pflug während eines Umganges der Pfanne nicht mehr als um seine eigene Breite vorrückt, so daß jeder Theil der Ofensohle von dem Pfluge in seinem Hin- oder Hergange bearbeitet wird. Der Ofen wird vermittelst des Rumpfes s beschickt und er wird ausgeräumt durch die parallelen Eisenplatten t, welche in schiefer Richtung über einer radialen Linie auf der dem Pfluge entgegengesetzten Seite der Ofensohle angebracht sind. Diese Platten sind oben und unten unbeweglich mit einander verbunden und an einer Kette aufgehängt, so daß sie durch die Decke des Ofens aus demselben herausgehoben oder in ihn versenkt werden können. Die Platten sind in Fig. 15 und 16 in der Stellung zum Ausräumen gezeichnet, wobei sie an eine in der Arbeitsöffnung befestigte Platte u anstreichen. Wenn die Ausräumungs-Platten t in dieser Stellung sind, so wirft eine jede das

ihr durch die Umdrehung des Herdes zugeführte Erz gegen die Peripherie hin in den Pfad der zunächst nach außen stehenden Platte, von welcher es bei der nächsten Umdrehung wieder weiter nach außen geworfen wird, bis es schließlich an der Platte u in der Arbeitsöffnung ankommt, und aus dem Herdrande hinaus auf eine Rinne v geworfen wird, durch welche es auf den Boden außerhalb des Ofens fällt. Wenn der Ofen in Arbeit ist, werden die Platten durch die Decke emporgezogen und die Oeffnung durch welche sie passiren wird durch einen Schieber verschlossen (Fig. 17)."

„Die Arbeit in dem Ofen geschieht folgendermaßen, angefangen damit wenn er für eine neue Charge fertig ist. Der Herd wird in beständiger Rotation gehalten, und die Charge (5 Tonnen pulverisirtes Erz mit der nöthigen Menge Salz gemischt) wird aus dem Rumpf in den Ofen einlaufen gelassen; zu gleicher Zeit wird sie ausgebreitet, indem man die Ausräumungs-Platten etwa 8 Zoll über dem Herd aufgehängt hält. Die Platten werden dann aufgezogen und die Ofendecke geschlossen. Der Herd rotirt zweimal per Minute, und der Pflug legt seinen Weg nach einer Richtung in $7\frac{1}{2}$ Minuten zurück, wobei er die Oberfläche des Erzes in einer spiraligen Furche zurückläßt. Die Bewegungen sind so adjustirt, daß der Pflug bei seinem Rückwege zwischen den bei seinem Hinwege beschriebenen Linien hingeht, gerade über den erhabenen Stellen, so daß bei jedem Wege die Furchen an eine andere Stelle kommen und eine neue Oberfläche der oxydirenden Wirkung der heißen Feuergase ausgesetzt wird. Wenn das Erz hinreichend geröstet ist, wovon man sich durch Probeziehen versichert, das heißt in der Regel (wenn Erzrückstände von der unten anzugebenden Zusammensetzung angewendet werden) in etwa 9 Stunden nach dem Chargiren, werden die Ausräum-Platten herabgelassen bis sie in Berührung mit dem rotirenden Herd kommen, und werfen dann das Erz in einem schnellen Strome über die Rinne hinaus."

„Die einzige Handarbeit besteht im Feuern und im Adjustiren des Apparates zum Beschicken und Ausräumen. Ein Mann bedient zwei Oefen, und braucht weiter keine Erfahrung als im Feuern zu besitzen."

„Um die chemischen Resultate der mechanischen und manuellen Röstung vergleichen zu können, wurden Erzmuster wie sie dem Ofen zugeführt wurden und geröstetes Erz, wie es herauskam, aus zwölf mechanisch und zwölf von Hand betriebenen Oefen während einer Woche entnommen. Diese Muster wurden erhalten indem man eine kleine Menge von jedem Erzkarren nahm sowie er die Zerkleinerungs-Mühle verließ, und ähnliche Mengen von jedem Karren calcinirten Erzes auf seinem Wege nach den Auslaugkufen. Die Handöfen waren von der unter 3) be-

schriebenen Art, nämlich mit einem „Schutzgewölbe“ versehen. Beide Arten Oefen wurden mit derselben Mischung von Erz und Salz beschickt. Das Erz war gerösteter Kies, und das Verhältniß des Kochsalzes $7\frac{1}{2}$ Proc. vom Gewichte des ersteren. Wenn man diese Mischung in dem mechanischen Ofen behandelt, so ist ein fernerer Zusatz von Salz niemals nöthig; aber in dem Handofen muß man noch Salz zusetzen, mehr oder weniger je nach der Menge von Schwefel in dem Erze. Im Durchschnitt beträgt dieser fernere Zusatz an Salz 5 Proc. vom Gewichte des Erzes.“

„Eine vollständige Analyse des Kiesöfen-Rückstandes wurde nicht für nothwendig gehalten. Die folgende Analyse eines Durchschnittsmusters von einer sehr großen Quantität ähnlichen Erzes kann als seine allgemeine Zusammensetzung repräsentirend angenommen werden:

Kupfer	1,78
Eisen	4,88
Schwefel	4,63
Kupferoxyd	2,75
Bleioxyd	0,84
Zinkoxyd	0,47
Kalk	0,28
Eisenoxyd	76,88
Schwefelsäure	5,35
Arsensäure	0,25
Unlösliches	1,40
	99,51

„Kobalt, Wismuth, Silber und Gold sind in kleinen Quantitäten gegenwärtig.“

„Da der Zweck der Röstung die Oxydation der Sulfüre und die Production von löslichen Kupferverbindungen war, so wurden die unten angeführten Proben gemacht als die im Ofen geschehene Arbeit indicirend, und sie sind, zur Vergleichung, mit denselben Proben zusammengestellt wie sie aus der eben angeführten Analyse resultiren:

	Proben nach der obigen Analyse	Erz- und Salz-Mischung 8. bis 15. Jan. 1872
Kupfer, löslich in Wasser	1,65	1,19
„ löslich in Salzsäure	0,55	0,65
„ unlöslich	1,78	1,31
Schwefelsäure	5,35	5,13
Schwefel	4,63	4,07
Chlornatrium		7,46

„Die Muster von Erz nach der Röstung wurden nicht vollständig analysirt, sondern mit Wasser und mit verdünnter Salzsäure gewaschen

und die Lösungen jede für sich analysirt, um die Resultate so darzustellen, wie sie beim Oxydiren im großen Maaßstabe erhalten werden würden:

	Mechanischer Ofen		Handofen	
	Erz		Erz	
Löslich in Wasser		Kupfer Proc.		Kupfer Proc.
Kupferchlorid . . .	4,16	1,96	3,81	1,82
Kupferchlorür . . .	keines		0,19	0,12
Kupfersulfat . . .	1,83	0,81	keines	
Eisenprotosulfat . . .	0,15		keines	
Eisenpersulfat . . .	0,75		keines	
Zinksulfat	2,01		1,95	
Kalksulfat	1,29		1,39	
Natriumsulfat . . .	9,17		11,13	
Chlornatrium . . .	keines		2,64	
Löslich in verdünnter Salzsäure				
Kupferchlorür . . .	0,015	0,1	0,33	0,21
Kupferoxyd . . .	0,225	0,18	1,01	0,81
Bleisulfat / Eisenperoxyd . .	nicht bestimmt		nicht bestimmt	
Rückstand (durch Differenz) . .	80,40	0,8	77,55	0,11
sogen. purple ore* . .	100,00	3,04	100,00	3,07
Chlornatrium äquivalent den Natriumsalzen wie oben . . .	7,56		11,81	

„Die folgende Tabelle des Kupfergehaltes in dem verwendeten Kiesrückstande und beider Varietäten des calcinirten Erzes stellt die Resultate in ihrem Einflusse auf die Kupferextraction dar. Die Zahlen geben den Totalgehalt an Kupfer in den verschiedenen Mustern an, welches durch Waschen mit Wasser und mit verdünnter Säure gewinnbar ist, und den Antheil von Kupfer, welcher im großen Maaßstabe nicht gewinnbar ist:

	Kiesrückstand	Geröstetes Erz Mechanische Oefen	Geröstetes Erz Handöfen
Kupfer, löslich in Wasser . .	37,8	91,1	63,2
„ in verd. Salzsäure .	20,6	6,3	33,2
„ unlöslich	41,6	2,6	3,6
	100,0	100,0	100,0

„Der verhältnißmäßig sehr geringe Antheil von Kupferchlorür und Kupferoxyd in dem mechanischen Ofen rührt wahrscheinlich von der

* Wesentlich Eisenoxyd, außerdem Kieselsäure ꝛc. (G. L.)

gleichmäßigen Erhitzung und der gründlichen Wirkung des Pfluges zum Mischen der Beschickung und zur häufigen Erneuerung der den Feuergasen ausgesetzten Oberfläche her. Die Gegenwart von Eisen- und Kupfersulfat in erheblichen Mengen rührt augenscheinlich daher, daß kein Theil des Erzes in irgend welchem Moment auf längere Zeit in der Nähe der Feuerbrücke oder der Wirkung der Flamme ausgesetzt bleibt. In dem Handofen kann die Beschickung von $2^1/_2$ bis 3 Tonnen Erz selbst von dem besten Arbeiter nicht mehr als einmal per Stunde umgewendet werden, und dann ist es auch kaum wahrscheinlich, daß dieß mit annähernd der Vollständigkeit geschehen würde, mit welcher der Pflug seine Charge von 5 Tonnen in $7^1/_2$ Minuten umwendet."

„Die Resultate wie sie in den Analysen gezeigt sind, beweisen die verhältnißmäßige Unvollkommenheit der Handarbeit. Die angewendete Menge von Salz, 11,81 Procent, sollte durch die vollständige Oxydation von 3,23 Procent Schwefel zersetzt werden, und doch, nach der Röstung in Mischung mit Erz welches 2,05 Proc. Schwefel als Schwefelsäure und 4,07 Proc. Schwefel als Sulfüre enthält, welche letzteren während der Operation in Gegenwart von Salz und einem Ueberschusse von erhitzter Luft beinahe ganz und gar oxydirt werden, finden wir beinahe ein Viertel des Salzes unzersetzt. Hinwiederum, während die 9,17 Procent zersetzten Salzes äquivalent mit 5 Procent Kupfer sind, finden wir nur 2,15 Procent chlorürt, und 0,81 als Oxyde, aber kein Sulfat. Auf der anderen Seite finden wir in dem mechanischen Ofen die $7^1/_2$ Proc. Salz welche angewandt wurden, vollkommen zersetzt und 2,77 Proc. des Kupfers chlorürt und sulfatisirt, mit nur 0,18 Proc. als Oxyd. Die Abwesenheit von Sulfaten und Anwesenheit einer verhältnißmäßig großen Menge von Kupferchlorür in Erz von Handöfen, scheint auf übermäßige Erhitzung in einem späteren Stadium der Operation hinzuweisen."

„Die verhältnißmäßig lange Zeit welche das Erz auf der Oberfläche der Beschickung der Flammenwirkung ausgesetzt ist, ohne umgewendet zu werden, läßt es in dem Handofen stärker erhitzt werden, selbst wenn die wirkliche Hitze nicht größer als in dem mechanischen Ofen ist, in welchem, da die Oberfläche des Erzes fortwährend wechselt und es nie auf längere Zeit der Feuerbrücke nahe ist, es kaum möglich ist daß irgend ein Theil der Beschickung überhitzt wird. Bei keiner möglichen Form des Handofens kann man die Arbeit mit der für Fabrikoperationen nöthigen Schnelligkeit ausführen und zu gleicher Zeit übermäßige Erhitzung von einzelnen Stellen des Ofens vermeiden."

„Daß nur ein verhältnißmäßig kleiner Antheil von Kupfer in dem Röstproduct von dem mechanischen Ofen Säure zu seiner Lösung bean-

spricht, ist wichtig, weniger wegen der leichteren Auslaugung als wegen der Verminderung der zur Auslaugung erforderlichen Säuremenge. Die Ersparniß an Säure ist nicht von Wichtigkeit an und für sich, da ja eine hinreichende Menge verdünnter Säure bei der Condensirung der Gase von den Calcinirösen erhalten wird; aber da diese Gase von Wismuth- und Arsenchlorür begleitet werden, welche sich bei der Calcination verflüchtigen, so ergeben sie eine unreine Säure, welche in die Lösungen eine verhältnißmäßig große Menge dieser Metalle zur Fällung mit dem Kupfer zurückführt. Das Verhältniß in welchem Arsen und Wismuth zu dem gewinnbaren Kupfer in den hier betrachteten Erzen stehen, wird am besten gezeigt wenn man es in Procenten des Kupfers ausdrückt:

Kupfer . .	2,96 Proc.	= 100
Arsen . .	0,16	5,4
Wismuth .	0,01	0,3

„Nicht die ganze Menge dieses Arsens und Wismuthes wird condensirt und in die Lösungen zurückgeführt; aber wenn man bedenkt daß ein sehr geringer Gehalt an diesen Körpern die Qualität des Kupfers ernstlich afficirt, und daß die Gegenwart von nur einem Zehntel der angeführten Menge Arsen in raffinirtem Kupfer es für die allergewöhnlichsten Verwendungen untauglich machen würde, so wird es sehr klar, wie wünschenswerth es ist, die kleinst mögliche Menge solcher Säure in der Auslaugung zu verwenden.“ [62]

„Die Verminderung der Quantität des Salzes in dem mechanischen Ofen hat, außer der Ersparung des Salzes selbst, ein noch wichtigeres Resultat in dem Umstande, daß die bei der Auslaugung des gerösteten Erzes erhaltenen Lösungen frei von Kochsalz sind, und daß es mithin möglich ist, aus den rückständigen Lösungen (nach der Fällung des Kupfers G. L.) ein Natriumsulfat zu gewinnen, welches hinreichend rein zur Sodafabrication ist. Der Unterschied wird deutlicher, wenn wir betrachten aus was die Salzmischung aus dem Handofen bestehen würde, nämlich:

	Procente des Erzes	Salzmasse = 100
schwefelsaures Natron .	11,13	80,8
Chlornatrium	2,64	19,2
	13,77	100,0

62 Zwar wird man, wenn man nicht die ganze Quantität der aus den Röstöfen gewonnenen schwachen Säure in der Auslaugung des Röstproductes verwendet, das in dem weglaufenden Antheil enthaltene Kupferchlorid verlieren; aber die sich mit der Säure verflüchtigende Menge desselben ist so gering, daß ihre Berücksichtigung sich kaum der Mühe lohnt. (G. L.)

„Mit anderen Worten, das reinste Sulfat welches durch irgend welche einfache Behandlung der rückständigen Lösungen erhalten werden könnte, würde volle 19 Procent Chlornatrium enthalten."

Soweit der Bericht des Hrn. Gibb, welchem ich die folgenden Bemerkungen theils aus seinen weiteren persönlichen Angaben, theils aus meiner eigenen Anschauung beifügen will.

Der ganze Ofen ist überwölbt, so daß die Seitenwände sich in einem Abstande von einem Zoll von dem Rande des Drehherdes befinden. Das Mauerwerk reicht bis ganz auf den Boden, und die unter dem Herde selbst befindliche Maschinerie ist nur durch eine eiserne, für gewöhnlich verschlossene Thür zugänglich, wodurch sie vor dem (sehr stark auftretenden) Kohlen- und Erzstaub gesichert wird. Immerhin ist der letztere noch so bedeutend, daß man von der Anwendung von Zahnrädern zur Uebertragung der Bewegung auf den Herd abgesehen und dieselben durch eine endlose Kette ersetzt hat, bei welcher der Staub nicht schadet. Alle Theile der Maschinerie, namentlich auch die zur Hin- und Herbewegung des Pfluges dienenden, sind außerordentlich stark gearbeitet, und haben dadurch schon seit 18 Monaten ohne Reparaturen ausgehalten. Eine Abnutzung findet wesentlich (abgesehen von dem Pfluge) nur für die Kette statt, welche aus $^3/_8$zölligem Eisen gemacht ist; sie würde auch für den Spurzapfen der stehenden Welle e sehr stark seyn, wenn dieser nicht aus bestem gehärteten Stahle gemacht wäre; zur Vorsicht ist er auch (aus der Zeichnung nicht ersichtlich) so angebracht, daß man ihn leicht auswechseln kann. Geschmiert wird er durch einen Ueberschuß von Oel, welches durch eine, von der Hauptwelle getriebene kleine hydraulische Presse bei jedem Umgange des Herdes in das Spurlager gedrückt wird, und oben wieder in sein Reservoir zurückfließt. Der (gußeiserne) Pflug muß alle 14 Tage ausgewechselt werden, was immerhin viel weniger kostet als das in den Handöfen zu Grunde gehende Gezähe. Die den Pflug hin und her bewegende Maschinerie sieht ziemlich complicirt aus; aber in Folge ihrer Stärke und ihrer speciellen Einrichtung leidet sie eben nicht. Die Bewegung geschieht vermittelst der Bleuelstange, welche den oben gabelförmigen Hebel n treibt; zwischen den Armen der Gabel ist eine sie quer verbindende Rolle, welche in einer Coulisse wirkt und bei der Umdrehung der Treibräder vermittelst der Coulisse ein Querhaupt r auf einer Gleitbahn hin und her bewegt. Dieß ist freilich complicirter als eine einfache Zahnstange mit Trieb seyn würde; aber wenn man nicht der Maschinerie einen ganz unmäßigen Raum gönnen wollte, so könnte man nicht vermeiden die Zahnstange in den Ofen hineingehen zu lassen, wenn der Pflug sich am ferneren Ende seiner Bahn befindet,

und in diesem Falle würden die Zähne der Zahnstange durch Erzstaub und Oxydation in sehr kurzer Zeit unbrauchbar werden. Ein weiterer Grund warum sich die Bewegungsmaschinerie des Pfluges so dauerhaft zeigt, ist der, daß die Bewegung eine so langsame ist (einmal in $7^1/_2$ Minuten). Eine Dichtung des Pfannen- (Herd) Randes gegen die Ofenwände findet in keiner Weise statt; der oben erwähnte Zwischenraum von 1 Zoll ist vollkommen offen; trotzdem aber schlägt die Flamme nicht über den Rand der Pfanne, weil umgekehrt fortwährender Zug einen Luftstrom von außen in den Ofenraum hineinführt. Dieß mag auch dazu beitragen, daß die Maschinerie unter der Pfanne und diese selbst kälter gehalten und mithin geschont werden; es hat aber den Nachtheil, einen zu großen Ueberschuß an Luft einzulassen (welche außerdem um die für den Pflug dienende Arbeitsöffnung reichlich eintritt) und dadurch erklärt es sich auch wohl, warum der Kohlenverbrauch in den mechanischen Oefen, trotz ihrer größeren Leistungsfähigkeit (55 Tonnen per Woche gegenüber 40), doch demjenigen in den Handöfen gleich kommt. Dagegen ist die Ersparniß an Arbeitslohn sehr bedeutend; ein Arbeiter versieht zwei Oefen, und mithin rösten 2 Arbeiter, in zwölfstündigen Schichten, 110 Tonnen per Woche, während die 3 Arbeiter des Handofens nur 40 Tonnen fertig bringen. Die Gesammtproduction aller 12 Oefen, mit Einrechnung der Zeit für Reparaturen, ist 600 Tonnen per Woche. Außerdem ist auch zur Bedienung der mechanischen Oefen ganz und gar keine Geschicklichkeit, als eine solche im Feuern, erforderlich, und auch dieß wird fortfallen, wenn, wie dieß beabsichtigt ist, Gasfeuerung eingeführt wird.

Die Ausräumungsplatten sind von sehr starkem (mindestens $^1/_{32}$zölligem) Blech angefertigt und werden vermittelst einer Kette und eines Handkrahnes eingelassen und ausgehoben; sie sind oben und unten durch starke Schienen unverrückbar mit einander verbunden, und werden außerdem beim Gebrauche noch durch eine rechtwinkelig durch sie durchgesteckte, aus beiden Enden des Ofens durchgehende und dort festgehakte Eisenstange an ihrer Stelle gehalten; dieß fand sich nöthig, weil das Bestreben der Erzcharge, beim Umgange des Herdes die Platten zu verschieben, statt selbst ausgeworfen zu werden, bedeutenden Widerstand leistet. Die Platten leiden nicht sehr stark durch Oxydation, weil sie nur sehr kurze Zeit der Flamme ausgesetzt sind, was den Gibb'schen Ofen sehr vortheilhaft von Brunton's und von Parkes' mechanischen Ofeneinrichtungen unterscheidet. Der Spalt im Ofengewölbe, durch welchen die Platten eingelassen werden, und welcher nur bis zum Centrum reichen würde, setzt sich ganz querüber fort, um den Beschickungs-Rumpf aufzu-

nehmen und eine anderweitige Unterbrechung des Ofengewölbes zu vermeiden.

Die erforderliche Triebkraft wird durch zwei Dampfmaschinen von je 18 Pferdestärken für alle 12 Oefen geleistet, und es hat sich herausgestellt daß viel schwächere Maschinen für den Zweck hinreichend gewesen seyn würden. Die Hitze in den Oefen ist nicht so groß um das Erz am Tage deutlich rothglühend erscheinen zu lassen (nach eigener Beobachtung). Für bedeutend stärkere Hitzegrade ist es wohl noch zweifelhaft, ob die Oefen brauchbar seyn würden und ob nicht die Maschinerie unter dem Herde dann den Dienst versagen würde. Dieß ist zwar für den Kupferproceß gleichgültig, soll aber demnächst durch Versuche für andere Zwecke entschieden werden.

Auch bei dem mechanischen Ofen geht man nicht nach der Zeit (welche im Durchschnitt 9 Stunden betragen soll), um die Beendigung der Röstung zu ermitteln, sondern zieht Proben, wäscht sie mit Wasser und verdünnter Salzsäure (ganz wie im Großen), kocht den Rückstand dann mit Königswasser, übersättigt mit Ammoniak und läßt absetzen; indem man immer Probelöffel von demselben Inhalt und Absetzgläser von gleicher Größe und Gestalt anwendet, erhält man eine für die praktische Arbeit vollkommen hinreichend genaue Farbenreaction.

Von den beiden Producten welche in den Calciniröfen erzeugt werden, dem festen und dem gasförmigen, ist über das letztere weiter nichts zu sagen als daß die Gase, wie schon früher bemerkt, sämmtlich durch Condensationsthürme gehen, bevor sie in den Schornstein gelangen, und daß die entstehende schwache Salzsäure, welche auch ein wenig Kupferchlorid (Arsenchlorid ꝛc.) enthält, beim Auslaugen des Röstgutes mit verwendet wird. Wir wenden uns also gleich zu dem Röstgute selbst, welches in eisernen Wagen vermittelst schmalspuriger Eisenbahnen und Drehscheiben direct von den Oefen über jeden der Auslaugbehälter gebracht und von oben in dieselben entleert werden kann. Das Local in welchem die letzteren stehen, ist um so viel tiefer belegen daß man natürlichen Fall dafür hat.

Die Auslaugungsbottiche sind inwendig 11 Fuß im Gevierte und 4 Fuß tief, und bestehen aus starken Holzbohlen welche durch Schraubenbolzen von oben nach unten und seitlich zusammengehalten werden. Die billigeren Metalle sind für eine so saure Flüssigkeit selbstredend ausgeschlossen, selbst Blei ist ganz unanwendbar, da es heißer Salzsäure nicht widersteht; Steinplatten lassen sich aber auch nicht anwenden, weil dieselben beim Einschütten rothglühender Masse zu leicht springen würden, und Asphalt ꝛc. würde der letzteren auch nicht widerstehen. Man ist

also eben auf Holz angewiesen, und da es unmöglich ist, solche große Gefäße, bei der rauhen Behandlung welcher sie ausgesetzt werden müssen, auf die Länge dicht gegen die heiße, saure Lauge zu halten, so hat man in der beschriebenen Fabrik davon ganz abgesehen und das ganze Local, unter und zwischen den Bottichen, mit einer dicken Schicht Asphalt überzogen, die sich nach einem Sammelbrunnen hinsenkt, in welchem alle aus den Fugen der Bottiche entweichenden kupferhaltigen Laugen sich sammeln und wieder zurückgepumpt werden können. Man kann in diesem Falle nicht die Bottiche nach der in England für Sodafabriken ganz allgemeinen Shanks'schen Methode verbinden, wobei jede Kufe durch ein unter ihren falschen Boden reichendes und in die nächste Kufe seitlich oben einmündendes Rohr verbunden ist, und eine selbstwirkende Circulation der Flüssigkeit bei ruhender Masse, durch die Verschiedenheit in dem specifischen Gewicht zwischen stärkeren und schwächeren Laugen entsteht. Diese, an sich einfachste und vollkommenste Auslaugungsmethode läßt sich nur bei porösen Massen, ähnlich der rohen Soda, anwenden, aber nicht bei dichten und schweren Massen, wie dem hier in Frage kommenden Röstgute. Man ist also darauf angewiesen, die schwachen Laugen in Sammelbrunnen abzulassen und auf frisches Röstgut zu pumpen, um sie anzureichern. Das Pumpen (wozu Metallpumpen aber auch nicht verwendbar sind) geschieht vermittelst eines Druckapparates, im Princip ganz gleich den bei der Schwefelsäurefabrication angewendeten,[63] wo man durch eine Luftpumpe comprimirte Luft auf die Oberfläche der Säure in einem geschlossenen Gefäße wirken läßt, und dadurch die Flüssigkeit in einem Steigrohre in die Höhe treibt — genau dasselbe Princip wie in der Spritzflasche des Chemikers. Freilich ist man auch für das Druckgefäß wieder auf Holz angewiesen, und kann daher den Apparat nur für geringe Druckhöhen anwenden; mehr ist aber auch hier nicht erforderlich. Die Apparate, von denen in den Bede Metal Works mehrere vorhanden sind, halten immerhin einen Druck von 30 Pfund per Zoll aus. Man könnte wohl auch thönerne (Steingut-) Gefäße hier anwenden, aber unmöglich von solcher Größe wie sie für einen so bedeutenden Fabrikbetrieb nothwendig sind. Für Leitungsröhren wendet man Thon und Kautschuk an.

Das Auslaugen beginnt mit schwacher Lauge von einer vorhergehenden Operation, welche sich durch das Einschütten der heißen Masse erwärmt, wird dann fortgesetzt, zunächst mit heißem Wasser, und schließlich mit der schwachen Säure von den Condensationsthürmen, welche durch

63 Ein solcher ist z. B. von mir im Jahrg. 1871 dieses Journals, Bd. CCI S. 349, beschrieben.

eine Rohrleitung von Kautschuk, mit durch Quetschhähne verschlossenen Abzweigungen nach jedem Bottiche, überall hingeführt wird wo sie erforderlich ist. Man macht natürlich die Auslaugung so gründlich wie möglich, und reichert doch auf der anderen Seite die Laugen thunlichst an; die Laugerei nimmt daher eine bedeutende Anzahl von Gefäßen und großen Raum in Anspruch. Meist erreicht man eine Grädigkeit der Lauge von 1,100 spec. Gewicht; ihre Zusammensetzung wird weiter unten gegeben werden. Der Laugungsrückstand, bekannt unter dem Namen purple ore, besteht im Wesentlichen aus Eisenoxyd, vollkommen frei von Schwefel, aber gemischt mit allen ursprünglichen (kieseligen 2c.) Verunreinigungen des verwendeten Kieses. Früher hatte man für diesen Artikel so gut wie gar keine Verwendung, und derselbe häufte sich in enormen Halden in der Nähe der Kupferextractionsfabriken an; heutzutage aber bildet gerade das purple ore einen wesentlichen Factor der Rentabilität solcher Fabriken, seitdem es nicht nur als „fettling" (Futtermaterial) in den Puddelöfen, sondern auch direct in den Hohöfen angewendet wird. So viel mir bekannt, hat Hr. Berkley, Dirigent der Palmer'schen Hohöfen in Jarrow-on-Tyne, das Verdienst die directe Anwendung des purple ore in Hohöfen zuerst durchgesetzt zu haben. Für diesen Zweck wird das purple ore um so mehr geschätzt, je freier es von kieseliger Gangart ist, und aus diesem Grunde wird das aus spanischem und portugiesischem Kies stammende Erz dem aus Norwegen stammenden vorgezogen. Uebrigens wird ein Theil des purple ore in den Kupferfabriken selbst zu Eisenschwamm reducirt, um zur Fällung des Kupfers zu dienen (s. weiter unten).

Um uns nun zu der Kupferlauge selbst zu wenden, will ich mich zunächst wieder auf Gibb's Mittheilungen beziehen. Nach diesem gibt J. A. Phillips die folgende Tabelle für die durchschnittliche Zusammensetzung der Kupferlauge in den nach gewöhnlicher Weise mit Handöfen betriebenen Fabriken, in Grains per Gallon (dessen Inhalt 70000 Grains Wasser entspricht):

Natriumsulfat	10092
Natriumchlorid	4474
Chlor in Verbindung mit schweren Metallen	4630
Kupfer	3700
(davon 405 Grains als Kupferchlorür)	
Zink	480
Blei	40
Eisen	32
Calcium	52
Silber	3,06

Wenn man das Kupfer aus einer Lösung dieser Art durch metallisches Eisen niederschlägt, so werden die Chloride des Kupfers durch Eisenchlorür substituirt, und wenn man die von dem metallischen Kupfer abgehende Lauge eindampft, calcinirt und bei Luftzutritt erhitzt, so wird das Eisenchlorür in Eisenoxyd verwandelt, von welchem man dann das Natriumsulfat durch Auslaugen trennen kann, selbstredend jedoch zugleich mit dem Natriumchlorid. Aus einer Lauge von obiger Zusammensetzung z. B. würde man schließlich ein Salzgemenge erhalten, welches in 100 Thln. 69 Natriumsulfat und 31 Natriumchlorid enthalten würde. Ein solches Salzgemisch, dessen Gewinnung einigermaßen erhebliche Kosten verursachen würde, ist technisch nicht verwerthbar, und wesentlich aus diesem Grunde hatte man früher allgemein und hat man noch jetzt in fast allen Fabriken von seiner Gewinnung überhaupt abgesehen.

Ganz anders stellt es sich dar, wenn man die Laugen betrachtet, welche aus dem mit „mechanischen" Oefen erhaltenen Röstgute resultiren, da man in diesen keinen Ueberschuß an Chlornatrium zu nehmen braucht, und nach der Röstung dasselbe vollkommen verschwunden ist, wie aus den Gibb'schen Angaben über den Drehherd hervorgeht. Im Gegentheil, ein nicht unbedeutender Theil des Kupfers befindet sich darin als Sulfat, so daß man, wenn man die Producte beider Arten Oefen zusammenmischt, das in den Handöfen zurückbleibende Chlornatrium noch größtentheils umsetzt, und Laugen von folgender Zusammensetzung erhält (Durchschnitt aus mehrere Tage hindurch genommenen Fabricationsproben, nach Gibb):

	Gramme per Liter
Kupferchlorid . . .	53,2
Kupferchlorür . .	0,8
Bleisulfat	0,8
Eisenprotosulfat . .	4,2
Zinksulfat	10,1
Calciumsulfat . .	5,0
Natriumsulfat . .	110,9
Natriumchlorid . .	4,1

Wenn man sämmtliche Natriumsalze = 100 setzt, so würde diese Lösung ergeben:

Natriumsulfat . .	96,4
Natriumchlorid . .	3,6
	100,0

Ein solches Gemenge ist zur Sodafabrication vollkommen tauglich, und man sieht daraus mit einem Blick den enormen Vortheil welchen

es gewährt, wenn auch nur die Hälfte der Calciniröfen „mechanische" sind, wo dann, wie man aus den oben gemachten Angaben entnehmen kann, das Verhältniß von mit Handarbeit geröstetem Erz zu dem mechanisch gerösteten wie 4 : 6 ist. Den vollen Vortheil erhält man freilich erst, wenn die Fällung des Kupfers nicht mit metallischem Eisen, sondern mit Schwefelwasserstoff geschieht, nach Gibb und Gelstharp's gleich zu beschreibendem Verfahren.

Die irgendwie erhaltenen Kupferlaugen werden nun zur Abscheidung des Kupfers behandelt. In allen übrigen Fabriken geschieht dieß vermittelst metallischen Eisens, und auch in der beschriebenen Fabrik noch theilweise, weil sie noch nicht ganz nach dem Gibb'schen System umgeändert ist. Manche Fabriken bedienen sich zur Kupferfällung des Bruch-eisens, besonders der Abfälle von Kesselblech; in den größten Fabriken ist dieses jedoch schon längst durch den aus purple ore reducirten Eisenschwamm ersetzt worden. Zwar fällt dabei das Kupfer mit allen Verunreinigungen des Eisenschwammes gemengt aus, aber der doppelte Vortheil des ungemein billigeren Kostenpreises von Eisenschwamm gegenüber dem Bruchеisen, und der fast augenblicklichen Wirksamkeit des ersteren, überwiegt doch bei weitem. Zur Darstellung des schwammförmigen Eisens dienen in verschiedenen Fabriken sehr verschiedene Oefen. Man hat früher Muffelöfen für die besten gehalten, doch ist die zur Reduction des Eisens erforderliche Hitze so groß, daß nicht nur eine sehr erhebliche Kohlenverschwendung dabei stattfindet, sondern auch das innere Gewölbe (die eigentliche Muffel) sehr schnell arbeitsunfähig wird; daher zieht man jetzt Flammöfen vor, bei denen jedoch die Luft durch eine ziemlich tiefe Kohlenschicht in der Feuerung ihres Sauerstoffes möglichst beraubt seyn muß; auch müssen sämmtliche Arbeits- (Eintragungs-) Oeffnungen auf das Sorgfältigste verschlossen und verschmiert seyn. Man nimmt auch in der Beschickung einen Ueberschuß an Reductionsmittel, nämlich 30 Theile Kohlen auf 100 Theile Eisenoxyd (purple ore). Der Reductionsofen in jener Fabrik ist auf hohen Pfeilern errichtet, aber mit solcher Benutzung der Niveau-Verhältnisse, daß die Arbeitsseite viel höher gelegen ist und die Arbeitsthüren sich mithin in bequemer Höhe befinden, während auf der entgegengesetzten Seite das Niveau so tief liegt, daß man die Entladungskästen zwischen den Pfeilern hindurch unter den Ofen selbst einfahren kann. Die Flamme geht zunächst über die auf der Ofensohle liegende Charge hin, und dann kehrt sie in Zugcanälen unter der Ofensohle, welche aus Chamotteplatten besteht, zurück. Ein Entleerungsrohr führt von dem inneren Ofenraume durch den unteren Zugcanal nach unten, und ist durch einen Eisendeckel in der Art verschlossen, daß

es nach Beendigung der Arbeit durch eines der Arbeitslöcher leicht geöffnet werden kann. Diese Art des Ausräumens ist von G. Bischof angegeben worden, welcher jedoch einfache Flammöfen, ohne Zugcanäle unter der Sohle, anwendete. Man schiebt die Entleerungskästen gerade darunter und läßt die reducirte Masse hineinfallen. Die Kästen sind viereckig, mit beweglichem, aufklappbarem, aber zunächst festgekeiltem Boden, im Deckel nur mit einer 6 Zoll weiten Oeffnung versehen, welche sogleich nach dem Einfüllen des Eisenschwammes durch einen besonderen Deckel verschlossen und dicht verstrichen wird, um Luftzutritt, und damit Wieder-Oxydation des Eisenschwammes zu verhindern. Der letztere bleibt in den Kästen bis er kalt genug geworden ist, um ohne Schaden entfernt werden zu können, und wird dann ausgeräumt indem man den Keil löst und den beweglichen Boden zurückklappt.

Vor dem Gebrauche wird der Eisenschwamm unter einem Kollergange gemahlen, und dann in die Kupferlauge eingetragen und darin umgerührt (am besten durch ein mechanisches Rührwerk), wobei er fast augenblicklich wirkt. Das präcipitirte Kupfer wird dann ausgewaschen, und geht zu den Schmelzöfen.

Die Fällung geschieht in vier flachen Holzbottichen von elf Fuß im Geviert, welche für die ganze Fabrik ausreichen würden, auch wenn dieselbe nicht schon großentheils zur Fällung mit Schwefelwasserstoff umgeändert wäre, nach Gibb und Gelstharp's Verfahren, zu dessen Beschreibung, wie ich es selbst beobachtet habe, ich nun übergehen will.

Das Princip des Verfahrens ist, zur Fällung des Kupfers Schwefelwasserstoff zu verwenden, welchen man gewinnt, indem man zu gleicher Zeit die von dem gefällten Kupfer abgehenden Laugen auf kohlensaures Natron verarbeitet. Der Einfachheit wegen will ich zunächst die Fällung des Kupfers als geschehen annehmen, und die davon abgelassene Lauge weiter verfolgen, deren Zusammensetzung man aus der zuletzt gegebenen Analyse der Kupferlauge mit Leichtigkeit entnehmen kann. Es versteht sich von selbst, daß man an der Stelle der Kupfer- und Bleisalze darin freie Säure haben wird; der einzig werthvolle Bestandtheil darin ist jedoch das Natriumsulfat (Glaubersalz), welches bei Anwendung der Drehherde eben hinreichend frei von Chlorid ist. Der erste Schritt ist das Eindampfen der Lauge zur Trockniß, was freilich gleich solche Schwierigkeiten darbot, daß weniger muthige Techniker davor zurückgeschreckt wären. Nach vielen Versuchen gelang es jedoch, die große Schwierigkeit, so saure Laugen zur Trockniß zu bringen, in folgender Weise zu überwinden. Das Eindampfen geschieht in einem Flammofen, dessen Sohle aus einem umgekehrten Gewölbe besteht. Der

ganze innere Raum zwischen dem Fundamente und der Sohle ist mit „puddle“ (eingesumpftem, geschlagenem und dicht eingestampftem fetten Thon oder Lehm) gefüllt, so daß er ganz dicht gegen Wasser wird. Darüber ist dann ein umgekehrtes flaches Gewölbe von Chamottesteinen trocken gelegt, wobei man die Steine so dicht wie möglich neben einander legt, und die unumgänglichen Fugen mit trockenem Chamottethon ausfüllt. Dieß verhindert die unmittelbare Berührung einer bedeutenden Säuremenge und das Wenige was seinen Weg bis zu dem Lehmschlage findet, wird dort zurückgehalten. Man muß jedoch Sorge tragen daß die Ofensohle nie ganz trocken wird, sonst entstehen Risse welche sich nur sehr schwer wieder dicht machen lassen. In diesem Ofen wird die Eindampfung der Lauge fortgesetzt bis sie in einen dicken Brei verwandelt ist, welchen man mit Schaufeln herausnehmen und in diesem Zustande nun in einem Calcinirofen gewöhnlicher Construction zur vollkommenen Trockniß bringen kann. Es ist kaum nöthig zu erwähnen daß die entweichenden Gase, welche sammtliche freie Säure enthalten, nicht direct in den Schornstein abziehen, sondern erst durch einen Condensationsthurm gehen. Die calcinirte Masse, welche im Wesentlichen aus Natriumsulfat (calcinirtem Glaubersalz) besteht (natürlich verunreinigt mit etwas Kochsalz und den nicht durch Schwefelwasserstoff präcipitirten Metallen), wird nun zu Schwefelnatrium reducirt. Dieß geschieht in einem Flammofen mit zwei Arbeitsbetten, ganz ähnlich einem gewöhnlichen Sodaofen. Man muß natürlich den Luftzutritt durch die Arbeitsthüren ꝛc. möglichst beschränken, doch braucht man darin durchaus nicht so ängstlich zu seyn als bei der Herstellung des schwammförmigen Eisens. Man muß sich hüten so stark zu feuern daß die Masse zum Schmelzen käme. Jede Charge besteht aus 10 Centner Sulfat und 7 Centner Kohlenklein; die Zeit jeder Reduction beträgt drei Stunden, wornach die gefrittete Masse in einen eisernen Wagen ausgezogen wird, der groß genug ist, um sie ganz aufzunehmen, und dann sogleich mit Sand bedeckt wird, bis sie an die Reihe kommt in die Auslauggefäße chargirt zu werden. Dieß ist in diesem Falle noch besser als die bei dem schwammförmigen Eisen angeführten Ausleerungskästen, und der Sand schadet gar nicht. Eine Durchschnittsprobe aus einer Anzahl Fritten ergab folgendes Resultat:

		Procentigkeit vom ganzen Natrongehalte
Schwefelnatrium	34,86	
Natriumcarbonat	2,40	
Natriumsilicat	1,64	
Natriumaluminat	0,15	
Natron in diesen Salzen, verwerthbar als Handelswaare	29,90	89,71
Natriumhyposulfit	0,80	
Natriumsulfat	0,66	
Natriumchlorid	2,45	
Natriumsulfocyanid	0,30	
Natron in diesen Salzen, nicht verwerthbar	2,08	6,22
Rückstand (tank waste) durch Differenz	56,74	
	100,00	
Natron, unlöslich in Wasser	1,36	4,07
		100,00

Das Auslaugen der Masse erfolgt in einem Systeme von vier Eisenblech-Gefäßen, welche nach Shanks' Methode verbunden und den in Sodafabriken für die rohe Soda gebräuchlichen ganz ähnlich sind, nur sind sie zur Verhütung von Oxydation dicht bedeckt. Sie haben Mannlöcher im Deckel und gerade über dem falschen Siebboden, das letztere zum Ausräumen und theilweisen Einfüllen. Die mittlere Zusammensetzung des Auslaugungs-Rückstandes wird durch folgende Analyse repräsentirt:

Schwefeleisen (FeS)	5,26
Schwefelzink	9,00
Schwefelcalcium	4,26
Thonerde	2,22
Kieselsäure	5,16
Natron	2,39
Magnesia	1,24
Kohle	69,70
	99,23

Derselbe wird vor der Hand nicht nützlich verwendet, obwohl der Zinkgehalt desselben möglicher Weise einmal Veranlassung dazu geben dürfte.

Die resultirende Lauge, deren wesentlichster Bestandtheil Schwefel-

natrium ist, darf nicht stärker als von 1,20 spec. Gewicht gemacht werden, weil sie sonst Krystalle auszuscheiden anfängt, welche die Löcher in den gleich zu erwähnenden Siebböden der Carbonatirungs-Gefäße verstopfen; sie setzt sich erst in bedeckten Klärkästen ab, und wird dann in eine Reihe von dicht geschlossenen eisernen Kästen gepumpt, worin sie mit Kohlensäure behandelt wird. Die Kohlensäure wird auf die folgende, ganz eigenthümliche Weise erhalten. In einem stehenden, einem Kupolofen ähnlichen Cylinder von starkem Eisenblech mit Chamottefütterung befindet sich eine Schicht glühender Kohks von sechs Fuß Höhe. Eine doppeltwirkende Gebläsemaschine treibt Luft mit einem Drucke von 7 Pfd. per Quadratzoll durch die Kohks, welche in Folge ihrer tiefen Schichtung die anfangs gebildete Kohlensäure fast vollständig als Kohlenoxyd oben auslassen. Dasselbe (mit dem Stickstoff der Luft) wird durch ein eisernes Rohr herab und seitlich in den Boden eines dem ersten ganz ähnlichen Kupolofens geführt, welcher mit Kalkstein gefüllt ist. Dicht vor dem Eintritte des Gases wird ihm atmosphärische Luft beigemischt, jedoch in nicht ganz hinreichender Menge um alles Kohlenoxyd zu verbrennen, so daß nur die Hauptmenge des letzteren in Kohlensäure übergeht, und bei regelrechtem Betriebe gar kein freier Sauerstoff übrig bleibt. Die an und für sich heißen, und durch die Verbrennung des Kohlenoxydes noch viel mehr erhitzten Gase zersetzen den Kalkstein und reichern sich bedeutend mit Kohlensäure an, nämlich von 15 oder 16 auf 21 Volumprocente. Das oben austretende Gemisch von Kohlensäure, etwas Kohlenoxyd und Stickstoff, wird in einer 2 Fuß weiten Röhre abgeleitet und zunächst durch einen Wasserbehälter geführt, um gekühlt und gewaschen zu werden. Von da geht es nun, noch immer unter dem Druck der Gebläsemaschine, zu den die Schwefelnatriumlauge enthaltenden Eisengefäßen. Die jetzt auf 6 Zoll zusammengezogene Rohrleitung ist derartig eingerichtet, daß man das Gas nicht nur beliebig in jedes einzelne Gefäß, sondern auch in jede beliebige Combination der (fünf) Gefäße leiten kann; ebenso kann man mit dem austretenden Gemisch von Kohlensäure und Schwefelwasserstoff, oder fast reinem Schwefelwasserstoff (vom Stickstoff abgesehen) verfahren, und dasselbe entweder in jedes einzelne, oder mehrere Gefäße einleiten, oder in das zu den Kupferfällungsgefäßen gehende Hauptrohr ableiten. Es läßt sich wohl denken daß dieß eine ziemlich complicirte Einrichtung erfordert, und in der That hat es sich auch unmöglich gezeigt, den Zweck mit weniger als vier Absperrventilen für jedes der fünf Gefäße, im Ganzen also 20, zu erreichen (wie sogleich zu beschreiben). Die sechszölligen Ventile sind durch Zahnstangen bewegte senkrechte Schieberventile, wie sie vielfach in Gasfabriken für die Hauptleitungen angewendet werden. Die Arbeit

wird so geführt daß das frische Gas immer zuerst durch einen Behälter geht dessen Inhalt schon nahezu umgesetzt ist, und darauf durch einen frisch gefüllten; alsdann ist es hinreichend mit Schwefelwasserstoff gesättigt, und mehr als zwei Kästen in einer Reihe braucht man nicht anzuwenden. Es bleibt dann in dem Gase nur 1 Proc. Kohlensäure zurück, also 5 Proc. von der ganzen ursprünglich vorhandenen Menge desselben.

Das Gas wird durch ein Rohr auf den Boden jedes Kastens geführt, unterhalb eines falschen Siebbodens welcher den einzigen Zweck hat es in feine Blasen zu zertheilen. Das Gas tritt dann oben aus, und in den zweiten Kasten ebenfalls unter dem Siebboden ein. In dem horizontalen Haupt-Zuleitungsrohre (für Kohlensäure) ist je ein Ventil für jeden Kasten enthalten (zwischen je zwei Kästen), dann ein senkrecht absteigender Zweig mit Ventil Nr. 2, sich bis unter den Siebboden fortsetzend; dann ein Ausführungsrohr, welches sich in zwei Theile spaltet, und einen Zweig (mit Ventil Nr. 3) in das Zuleitungs-Hauptrohr und einen anderen (mit Ventil Nr. 4) in das Ableitungs-Hauptrohr (für Schwefelwasserstoff) absendet. Beide Hauptrohre enden nicht blind, sondern kehren in sich selbst zurück, und auf diesem Wege ist es eben möglich, die Gase nach Belieben zu hanthieren und einen Kreislauf wie oben beschrieben eintreten zu lassen. Einen Geruch von Schwefelwasserstoff konnte ich nirgends, auch nicht unmittelbar auf den Kästen, verspüren; dieß kann auch nicht Wunder nehmen, da alle Gefäße vollkommen dicht selbst gegen Druck seyn müssen, bis zu den Kupferfällungs-Gefäßen hin, und die Bewegung der Gase durch das ganze System nur durch den anfänglichen Druck der Gebläsemaschine erfolgt.

Die Wirkung des Gases auf die Schwefelnatriumlösung ist im Wesentlichen die, daß dasselbe in kohlensaures Natron umgesetzt wird. Nur $^1/_4$ Proc. des Natrons setzt sich in unterschwefligsaures Salz um, weil doch Berührung mit Luft nicht absolut ausschließbar ist, und etwa 2 Proc. bleiben als Sulfür zurück. Die umgesetzte Lauge, welche schwach nach Schwefelwasserstoff riecht, wird in Klärgefäße abgelassen und dann in Pfannen mit oberschlächtigem Feuer bis zur Breiconsistenz eingedampft, in eiserne Filter herausgezogen und das abgetropfte Salz in Calcinieröfen getrocknet; Alles in Apparaten und nach dem Verfahren genau eben so wie in den Sodafabriken des Districtes. Aus eigener Anschauung konnte ich mich überzeugen, daß die erhaltene calcinirte Soda ihrer Farbe oder sonstigem Aussehen nach vollkommen mit dem Producte gewöhnlicher Sodafabriken concurriren kann; ihre Zusammensetzung ist nach Gibb die folgende (bei regelrechter Entwickelung der Kohlensäure, wie oben beschrieben):

Natrium-Carbonat	86,12	Verwerthbares
„ Hydrat	0,00	Natron
„ Silicat	0,55	51,48 Proc.
„ Aluminat	0,10	
„ Sulfit	0,26	
„ Sulfür	0,00	
„ Sulfat	7,23	
„ Chlorid	4,38	
Calciumcarbonat	0,06	
Eisenoxyd	0,05	
Unlöslich	0,88	
	99,63	

Wir verfolgen jetzt den Schwefelwasserstoff auf seinem Wege. Er trifft mit der vom purple ore abfließenden Kupferlauge zusammen, in hölzernen Gefäßen von 11 Fuß im Quadrat, vier an der Zahl, welche dicht bedeckt sind, weil das Gas noch immer unter etwas Druck steht, von dem Gebläse herrührend; doch findet dieß immer nur in dem ersten der zwei zusammenwirkenden Gefäße statt; aus dem zweiten entweicht das Gas in's Freie. Dem Princip nach sind diese Gefäße genau so angeordnet wie die Eisenkästen für Schwefelnatriumlauge, nämlich so daß man das Gas in jede beliebige Combination von Gefäßen einleiten und aus ihnen ausleiten kann; auch hier arbeiten immer zwei Gefäße zusammen. Die eisernen Zweigrohre mit Ventilen sind aber hier durch weite Kautschukröhren mit Quetschhähnen ersetzt. Auch ist kein Abführungsrohr erforderlich, sondern jedes Gefäß hat ein hölzernes, durch das Dach gehendes Abführungsrohr für sich. Der Schwefelwasserstoff ist nach dem Passiren einmal durch schon halb gefällte und dann durch frische Lauge so ausgenutzt, daß man in dem Abführungsrohre durch den Geruch nichts mehr davon wahrnehmen kann.

Nach beendigter Fällung wird die ganze Masse, Flüssigkeit und Niederschlag zusammen, in unterstehende Kufen abgelassen, und dann durch einen hölzernen Luftdruckapparat (monte-jus) wie oben beschrieben in die Filter gepreßt. Das Filtriren des zarten Schwefelkupferschlammes verursachte anfangs große Schwierigkeiten, wird aber jetzt durch die sogen. Needham'schen Filter auf die folgende Weise bewirkt. Jeder der beiden im Gebrauch befindlichen Filtrirapparate besteht aus 24 Platten von etwa 8 Fuß Länge und 2 Fuß Höhe, welche auf der schmalen Längskante stehen, und so zusammengesetzt sind daß das Ganze einen Block von etwa 8 Fuß im Quadrat und 2 Fuß Höhe bildet. Jede Platte ist mit dicht neben einander liegenden Furchen von oben nach unten versehen (welche also der schmäleren Dimension parallel laufen), und außerdem stehen der

obere und die beiden Seitenränder etwas vor, so daß beim Zusammenfügen der Platten nur diese Ränder zusammenpassen und ein gewisser Raum auch zwischen den erhabenen Theilen der Furchen bleibt; dieser freie Raum beträgt etwa einen Zoll. Außerdem sind Vorrichtungen angebracht um die Platten nach dem Zusammensetzen durch Schrauben zusammenzupressen und in ihrer Stellung zu erhalten. Ehe sie aber zusammengefügt werden, kommt zwischen je zwei Platten ein Flanellsack welcher über den ganzen inneren Raum weggeht. Er ist nur oben geschlossen, und dort in seiner Mitte mit einer Röhre versehen, welche aus einem in den oberen Leisten der Platten ausgesparten Loche der Platten herausragt; an den Seiten und der Unterkante ist der Sack offen, wird aber durch mehrfaches Uebereinanderfalten der Kanten temporär geschlossen. Dieß geschieht, indem die eine Platte horizontal liegt; sie wird dann mit dem Sacke an ihre verticale Stelle gebracht, ein neuer Sack auf die nächste Platte gelegt, gleichfalls neben der vorigen aufgerichtet, und so fort. Wenn das Ganze zusammengefügt ist, so ragen die 24 Röhren alle oben heraus, und werden nun durch Kautschukschläuche mit ebenso vielen Zweigen eines Druckrohres verbunden, welches von dem eben erwähnten hölzernen monte-jus herkommt. Sobald der letztere in Thätigkeit gesetzt wird, wird der Schwefelkupferschlamm in alle 24 Filtersäcke hineingepreßt, bis diese vollkommen damit ausgefüllt und in die senkrechten Furchen der Platten hineingepreßt sind. Die Flüssigkeit (saure Lösung von Natriumsulfat ꝛc.) läuft unten ab, wo ja die Ränder der Platten einen Zwischenraum zwischen einander lassen, und wird auf dem asphaltirten, nach einer Seite abschüssigen Boden in einen Sumpf geleitet, aus welchem sie in den oben beschriebenen Abdampfofen mit Lehmschlag kommt, um als Rohmaterial für Glaubersalz-, Schwefelnatrium- und Soda-Darstellung zu dienen. Wenn nichts mehr abläuft, werden die Schrauben gelöst, die Platten eine nach der anderen weggenommen, waagrecht hingelegt, die Flanellsäcke auseinander gefaltet, der Schwefelkupferschlamm mit Schaufeln ausgehoben, und die Säcke sofort wieder in derselben Weise zusammengefaltet, so daß die Platten und Säcke augenblicklich wieder bereit sind, zur neuen Instandsetzung des Apparates senkrecht neben einander gestellt zu werden. Zur Bedienung der beiden Filter, welche die ganze Arbeit der Fabrik besorgen, sind vier Mann erforderlich. Der Kupferschlamm enthält natürlich noch immer etwas Mutterlauge eingeschlossen, welche man jedenfalls besser auswaschen würde (z. B. durch Aufrühren mit Wasser und erneutes Filtriren); vor der Hand geschieht dieß aber nicht (so daß man darin 15 Proc. des Glaubersalzes verliert); vielmehr kommt der Schlamm sofort in die Kupferöfen. Die Reed-

ham'schen Filter leisten nicht alles Wünschenswerthe, und Gibb ist beschäftigt sie durch geschlossene Holzkästen von 11 Fuß im Quadrat zu ersetzen, mit falschem Boden, in welchen über dem Doppelboden ein Druck von 50 Pfund per Zoll ausgeübt werden soll, um den Schlamm möglichst von Mutterlauge zu befreien. Die Herstellung von Holzgefäßen, welche einem solchen Drucke widerstehen, ist natürlich sehr schwierig. Die Kupferöfen sind genau dieselben wie sie in Swansea üblich und z. B. durch Percy's Metallurgie allgemein bekannt geworden sind.

In dem ersten Bande des erwähnten Werkes (deutsche Ausgabe, bearbeitet von Dr. Fr. Knapp, S. 384 ff.) finden sich ausführliche Zeichnungen und Beschreibungen der Kupferöfen und der Arbeit nach dem Swansea'schen Verfahren. Es sey also nur erwähnt daß man aus dem rohen Schlamme in dem ersten Ofen auf Stein schmilzt, dann in dem zweiten Ofen den Stein in Rohkupfer (blister copper) und in dem dritten auf Garkupfer (refined copper) verarbeitet. Das Kupfer verläßt die Fabrik entweder in diesem Zustande, oder wird durch Walzwerke zu Blech oder Stangen verarbeitet. Das Blech erhält in Folge des beim Auswalzen nöthigen Ausglühens einen stahlgrauen Ueberzug von Oxyd, welchen man leicht durch Beizen entfernen könnte, wornach die rein rothe Farbe des Kupfers hervortreten würde. Im Handel (wenigstens in England) wird aber nicht diese rein rothe Farbe, sondern eine eigenthümlich fleckige, schillernde Oberfläche verlangt, und man erhält diese indem man die Bleche in Urin wäscht, in einem Flammofen kurze Zeit erhitzt, beim Ausziehen in Wasser ablöscht und die Bleche in aufrechter Stellung an den Ofen gelehnt trocknen läßt. Der Urin wirkt vermuthlich theilweise durch den bei seiner Fäulniß entstehenden Ammoniakgehalt zur Auflösung des Oxydes, theils durch seine organische Substanz zur Reduction desselben im Flammofen, was aber nicht ganz gleichmäßig vor sich geht und durch Uebrigbleiben einer dünnen Oxydulhaut das Schillern verursacht.

Ehe ich von dem Gibb'schen Verfahren scheide, will ich anführen daß bei demselben der Verbrauch an Kohlen zur Reduction von Schwefelnatrium ꝛc. geringer als bei Anwendung von Eisenschwamm ist, und die Soda einen reinen Gewinn darstellt.

Ich will schließlich noch als bemerkenswerth erwähnen daß die Fabrik eine große Menge von Blech in Form von kreisrunden Stücken (9 Zoll, 12 Zoll und darüber im Durchmesser), in Stößen zusammengebunden, zum Export nach Indien verschickt, wo die einheimischen Kupferschmiede es in die vielen im Orient so beliebten Formen von Kupfergefäßen treiben können, ohne Abschnitzel zu haben. Zur Herstellung dieser kreisförmigen Bleche dient eine Circularschere (ganz ähnlich den in der Maschinen-

papier-Fabrication gebräuchlichen), welche auf einer Bank befestigt ist. Auf derselben Bank ist eine horizontal rotirende Scheibe angebracht, jedoch auf einer Laufschiene, so daß man sie in beliebiger Entfernung von der Kreisschere durch Schrauben feststellen kann. Das in viereckige Stücke roh vorgeschnittene Blech wird auf die Drehscheibe gelegt, und während deren Rotation von der Circularschere beschnitten, so daß es in Form eines Kreises herauskommt. Die Abschnitzel werden natürlich immer wieder eingeschmolzen und ausgewalzt.

LXXXI.

Ueber ein Doppelsalz von Chlornickel und Chlorammonium; von Isaac Adams jun. und J. M. Merrick.

Aus dem American Chemist durch Chemical News, vol. XXV p. 187; April 1872.

Die Literatur der Verbindungen von Kobalt- und Nickelsalzen mit Alkalisalzen ist ziemlich dürftig. Wir theilen im Nachstehenden unsere bisherigen Untersuchungen über das Nickelammoniumchlorid mit.

Tuffuti (Annales de Chimie, vol. LXXVIII p. 169) sagt bezüglich dieses Doppelsalzes: „da man das Salz wegen seiner Löslichkeit nicht gehörig auswaschen kann, und da es keine deutlichen Krystalle gibt, so läßt sich mit Sicherheit die Existenz desselben nicht behaupten."

Hautz (Annalen der Chemie und Pharmacie, Bd. LXVI S. 283) bemerkt, daß man nach Tuffuti's Methode sternförmig gruppirte Zwillingskrystalle, aus Aggregaten von Tetraedern bestehend, erhält, deren Analyse einen geringen Nickelgehalt ergibt, dessen Menge nach der lichteren oder dunkleren gelben Farbe der Krystallsterne wechselt. Dieses Salz variirt nach der Dichtigkeit der Lösung, aus welcher es herauskrystallisirte.

Zur Darstellung eines reinen Nickelammoniumchlorids verfuhren wir in nachstehender Weise.

Aequivalente Mengen von reinem, umkrystallisirten und lufttrockenen schwefelsauren Nickeloxydulammoniak und von chemisch reinem geschmolzenem Chlorbaryum wurden abgewogen, gelöst und die Lösungen gemischt; der entstandene schwefelsaure Baryt wurde abfiltrirt und das grün gefärbte Filtrat zum Krystallisiren unter die Glocke einer gewöhnlichen Luftpumpe bei gewöhnlicher Temperatur über Schwefelsäure gestellt.

Nach Verlauf von drei Wochen hatte sich eine große Menge gerstenzuckerähnlich gefärbter Krystalle ausgeschieden, welche sternförmig zusammengruppirten Weizenkörnern glichen (wahrscheinlich Hautz's „sternförmigen Zwillingen" entsprechend). Von diesen Krystallen führten wir mehrfache Analysen aus, nachdem wir sie mit kaltem Wasser abgewaschen und bei der Temperatur der umgebenden Luft getrocknet hatten.

Man kann das gelbe Salz auch in großen sternförmigen Krystallgruppen und ganz frei von citrongelben Würfeln erhalten, wenn man eine große Quantität der durch Doppelzersetzung dargestellten Flüssigkeit auf ungefähr 30° Baumé abdampft und sehr langsam erkalten läßt.

Die gelben Krystalle sind bei 100° C. in etwa zwei Theilen Wasser löslich.

Das Nickel wurde als solches auf folgende Weise bestimmt:

Eine Quantität des Salzes wurde in einem blanken Platintiegel abgewogen und darin in sehr wenig heißem Wasser gelöst; hierauf wurden einige Tropfen Ammoniak zugesetzt. Dann wurde der Tiegel zur Kathode eines galvanischen Stromkreises gemacht, und nachdem derselbe mit einem durchbohrten Porzellandeckel bedeckt worden war, die Anode — ein Platinblechstreifen — durch ein Loch in dem Deckel so eingesenkt, daß sie gerade in die Flüssigkeit tauchte, und so der Strom geschlossen. Zwei Stunden erwiesen sich — bei Anwendung von zwei mittelgroßen Grove'schen Elementen — als hinreichend zur vollständigen Ausfällung des Nickels aus 0,50 bis 0,75 Grm. des Salzes.

Das Chlor wurde als Chlorsilber bestimmt ꝛc.

Das lufttrockene Salz enthielt, wie sich ergab, genau 1 Proc. mechanisch gebundenen Wassers, und die folgenden Resultate sind auf diesen Wassergehalt corrigirt:

(a.) 1 Grm. des gelben Salzes, bis zur Gewichtsconstanz bei 100° C. getrocknet, gab 0,99 Grm. trockenes Salz = 1 Procent Verlust, oder Wasser.

(b.) 0,5 Grm. gelben Salzes gaben 1,2237 Grm. Chlorsilber = 0,3022 Grm. Chlor = 61,07 Procent mit 1 Procent Correction.

(c.) 0,25 Grm gelben Salzes gaben 0,626 Grm. Chlorsilber = 0,1545 Grm. Chlor = 62,41 Procent mit 1 Procent Correction.

(d.) 0,2 Grm. gelben Salzes gaben 0,195 Grm. Platin = 0,0355 Ammoniak = = 17,92 Procent mit 1 Procent Correction.

(e.) 1,0775 Grm. gelben Salzes gaben 0,069 Grm. metallisches Nickel = 6,49 Procent mit 1 Procent Correction.

(f.) 1,136 Grm. gelben Salzes gaben 0,0735 Grm. metallisches Nickel = 6,47 Procent mit 1 Procent Correction.

(g.) 0,4255 Grm. gelben Salzes gaben 0,0265 Grm. metallisches Nickel = nahezu 6,30 Procent mit 1 Proc. Correction.

(h.) 0,413 Grm. gelben Salzes gaben 0,026 Grm. metallisches Nickel = 6,35 Proc. mit 1 Procent Correction.

Zu den Versuchen (f) und (g) wurden dieselben gelben Krystalle verwendet wie bei den übrigen Bestimmungen; das dieselben enthaltende verkorkte Rohr hatte aber in der Sonne gelegen und da man bemerkte daß in Folge davon etwas Wasser frei geworden war, so wurde das Rohr wiederholt umgeschüttelt, um diese Feuchtigkeit wo möglich wieder an die Krystalle zu vertheilen; die gefundenen Abweichungen im Nickelgehalte rühren wahrscheinlich von der ungleichen Vertheilung jenes Wassers her.

Bei einem anderen Versuche wurden 2 Atome wasserfreies Nickelchlorid in 1 Atom reinem Chlorammonium gelöst, und die grüne Lösung über concentrirter Schwefelsäure krystallisirt.

Man erhielt auf diese Weise einen aus zwei fest verbundenen Schichten bestehenden Krystallkuchen; die untere Schicht desselben bestand aus unregelmäßig verwachsenen, gelblich gefärbten Tetraedern, die obere aus größeren, smaragdgrünen, ebenfalls wirr gruppirten Prismen. Das Ganze wurde zwischen Filtrirpapier zerdrückt und die grünen Krystalle mit der Pincette möglichst vollständig von den gelben getrennt.

Eine Analyse der grünen Krystalle gab folgende Resultate:

(i.) 0,3205 Grm. grüner Krystalle gaben 0,0535 Grm. metallisches Nickel = 17,0 Procent.

Die von dieser Bestimmung zurückgebliebene, nickelfreie Lösung wurde auf dem Wasserbade zur Trockne verdampft, um den Gehalt an vorhandenem Chlorammonium direct zu bestimmen.

Wenn bei der Ablagerung des Nickels ein Verlust an Chlor in Form von Unterchlorigsäure nicht stattgefunden hat (was unmöglich scheint, da die Lösung durch Ammoniak stark alkalisch erhalten wurde), so muß diese Methode den Gehalt an Chlorammonium genau ergeben.

(j.) 0,3205 Grm. grüner Krystalle gaben 0,1335 Grm. = 41,71 Procent Chlorammonium, wovon 0,098 = 38,56 Procent dem Nickelchlorid angehören.

Die von Hautz für das Ammoniumnickelchlorid aufgestellte Formel $NH^4Cl + 2NiCl + 12HO$, erfordert, wenn wir die neuesten Atomgewichtsbestimmungen zu Grunde legen, 19,10 Procent Ammoniumchlorid und 19,96 Procent Nickel (ein Metallgehalt welchen wir in einer von uns dargestellten anderen Probe des grünen Salzes sehr nahe erreichten).

Bei einem ferneren Versuche wurde das grüne Salz von den ihm mechanisch anhaftenden gelben Krystallen befreit, zwischen Löschpapier und hernach eine halbe Stunde lang über Schwefelsäure getrocknet. Es gab folgende Resultate:

(k.) 0,4515 Grm. grünen Salzes gaben 0,088 Grm. = 19,49 Proc. Nickel.

(l.) 0,572 Grm. grünen Salzes gaben 0,111 Grm. = 19,40 Nickel.

(m.) Die bei der Analyse (l) zurückgebliebene nickelfreie Lösung wurde im Wasserbade abgedampft und bis zur Gewichtsconstanz abwechselnd im Wasserbade und über Schwefelsäure getrocknet. 0,572 Grm. der grünen Krystalle gaben 0,3295 Grm. Chlorammonium, was, nach Abzug von 0,2105 Grm., die dem Chlor des Chlornickels angehören, 0,119 Grm. = 0,04 Grm. oder 6,97 Proc. Ammonium entspricht.

Hautz's Formel erfordert 6,19 Proc. Ammonium.

(n.) 0,313 Grm. grüner Krystalle gaben, auf galvanischem Wege behandelt, 0,0595 = 19,0 Proc. metallisches Nickel.

(o.) 0,3025 Grm. grüner Krystalle, bis zur Gewichtsconstanz bei 100° C. getrocknet, verloren 0,110 Grm. — 36,36 Proc. Wasser.

Hautz's Formel, mit den neuesten Atomengewichten berechnet, verlangt 37,17 Proc. Wasser.

Wir wollen nun unsere mit den besseren Proben des grünen Salzes erhaltenen Resultate mit den von Hautz aufgestellten Zahlen und den theoretischen Procenten vergleichen:

		nach der Theorie.	Hautz.	Adams und Merrick.		
2Ni	58,0	19,96	20,05	19,71	19,40	19,00
3Cl	106,5	36,66	36,74			
NH^4	18,0	6,20	5,65	6,97		
12HO	108,0	37,18	37,86	36,36		
	290,5	100,0	100,0			

Die Identität der beiden Salze läßt sich hiernach kaum in Zweifel ziehen.

Da die gelben, in ebenso merkwürdiger als auffallender Weise gruppirten Tetraeder wiederholt erhalten wurden — dieselben bildeten sich nämlich bei jedem Versuche zur Darstellung eines Doppelchlorids von Nickel und Ammonium —, so vermutheten wir daß dieselben eine constante Zusammensetzung haben müssen und wir versuchten daher nach unseren Analysen eine Formel für sie aufzustellen.

Ein Salz, welches aus 1 Atom Nickel, 8 Atomen Chlor, 4 Atomen Ammonium und 7 Atomen Wasser bestände, würde die folgende procentische Zusammensetzung haben:

			Nach der Theorie.	Nach Adams und Merrick.			
Ni	= 29	=	6,47	6,49	6,47	6,30	6,35
8Cl	= 284	=	63,39	61,07	62,41		
$4NH^4$	= 72	=	16,08	17,92			
7HO	= 63	=	14,06	14,52			
	448		100,00	100,00			

Wir waren nicht im Stande, nach diesen Ziffern eine befriedigende rationelle Formel aufzustellen.

Wird dieses gelbe Salz in Wasser gelöst und umkrystallisirt, so gibt es blaß strohgelbe Würfel, welche bei der Analyse einen Nickelgehalt von nur ungefähr 1,5 Proc. zeigen. Diesen blaßgelben Würfeln sind zuweilen die tetraederförmigen Krystalle beigemengt, welche sich von ihnen leicht mechanisch trennen lassen.

Wir haben auch noch aus dem Handel bezogene Proben von (sogenanntem) Ammoniumnickelchlorid untersucht.

Dieses Salz besteht aus Massen von den gerstenzuckerartig gefärbten, sternförmig gruppirten Tetraedern, gemengt mit grünlichgelben, undeutlich ausgebildeten, einem anderen Systeme angehörenden Krystallen und etwas Chlorammonium. Es kann kein Zweifel obwalten, daß diese Tetraeder dasselbe Salz sind welches wir analysirt haben, oder daß sie mit irgend einem anderen Salz, vielleicht Hautz's Chlorid, gemengt sind.

LXXXII.

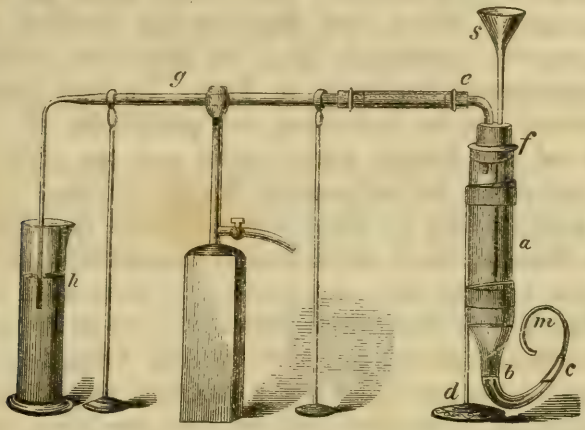
Ueber die Anwendung des Magnesiums bei der Marsh'schen Arsenprobe; von John C. Draper, Professor der Chemie an der medicinischen Facultät der New-Yorker Universität.

Aus dem Scientific American, März 1872, S. 179.

Mit einer Abbildung.

Die Schwierigkeit, für die Verwendung zur Marsh'schen Arsenprobe arsenfreies Zink zu erhalten, führte auf den Gedanken, zu diesem Zwecke Magnesium zu benutzen. Letzteres Metall kommt im Handel in der Regel in Form von Bändern oder Streifen vor, welche der Einwirkung des angesäuerten Wassers eine so große Oberfläche darbieten, daß die Wasserstoffentwickelung für die gehörige Leitung der Operation zu rasch erfolgt. Zur Beseitigung dieses Uebelstandes habe ich einen

Apparat construirt, bei welchem die Gasentwickelung vollständig unter Controlle steht, und der auch zeigt, daß die Streifen- oder Bandform des Magnesiums für die Zwecke dieser Probe sich ganz gut eignet.



Dieser Apparat besteht aus einem starken Glasrohre, von etwa einem Zoll im Durchmesser, welches an beiden Enden offen, sechs Zoll lang und bei b, c zu einem solchen Kaliber ausgezogen ist, daß es einem gewöhnlichen Magnesiumbande m freien Durchgang gestattet. Dieses Rohr wird mittelst eines Kautschukstreifens mit einem eisernen Träger d verbunden. In den luftdicht schließenden Korkstopfen f ist einerseits das zum Eingießen der Säure und der auf Arsen zu prüfenden Flüssigkeit dienende Trichterrohr s, andererseits das Gasableitungsrohr e, gleichfalls luftdicht, eingepaßt. Das entwickelte Gas wird in einem bei e eingeschalteten Chlorcalciumrohr getrocknet und tritt aus diesem in ein aus böhmischem (hartem) Glase bestehendes Rohr g, in welchem es erhitzt wird, und schließlich durch das ausgezogene und rechtwinkelig gebogene Ende dieses Rohres, bei h, in eine verdünnte Lösung von salpetersaurem Silberoxyd.

Soll der Apparat gebraucht werden, so wird er zunächst ausgetrocknet; dann füllt man die Biegung b, c mit chemisch reinem Quecksilber. Hierauf setzt man den die Röhren e und s tragenden Kork f ein, und verbindet e mit dem durch einen Halter gehörig gestützten Reductionsrohr g, dessen rechtwinkelig gebogenes, dünneres Ende in die Silberlösung h eintaucht. Nun gießt man reine verdünnte Schwefelsäure (1 Theil Säure auf 6 Theile Wasser) in das Trichterrohr s und schiebt einen Streifen Magnesium m durch das Quecksilber in die Säure, wornach augenblicklich Zersetzung und Entwickelung von Wasserstoffgas beginnt. Der Ver-

lauf des Processes wird durch die in der Silberlösung bei h aufsteigenden Gasblasen angezeigt und kann durch langsameres oder beschleunigteres Vorschieben des Magnesiumbandes nach Belieben regulirt werden.

Nachdem sich der Apparat mit Wasserstoffgas gefüllt hat, erhitzt man das Reductionsrohr mittelst eines Bunsen'schen Brenners oder einer anderen geeigneten Wärmequelle bei g, und schiebt eine gemessene Länge des Magnesiumbandes langsam in die Säure. In dieser Weise werden die Materialien wie bei Anwendung des gewöhnlichen Marsh'schen Apparates auf ihre Reinheit geprüft, wobei man den großen Vortheil hat, daß die Länge des verbrauchten Magnesiumstreifens bekannt ist, daher die beim Probiren der Materialien verbrauchte Quantität Magnesium einen Maaßstab für die zur Arsenprobe anzuwendende abgeben kann.

Nachdem in dieser Weise das Freiseyn der Materialien von Arsen und Antimon dadurch nachgewiesen worden, daß sich im Reductionsrohr g kein Metallspiegel gebildet hat, wird die eines Arsengehaltes verdächtige Flüssigkeit durch das Trichterrohr s eingeführt und das Magnesiumband langsam in die Mischung geschoben. Es sind einige Augenblicke erforderlich um das reine Wasserstoffgas aus dem Apparate auszutreiben; indem aber das neu entwickelte Gas schließlich den erhitzten Theil des Reductionsrohres erreicht, setzt sich das Arsen in seiner charakteristischen Form und Weise ab, und was vom Arsenwasserstoffgas etwa durch die Hitze nicht zersetzt worden ist, tritt bei h in die Silberlösung und erzeugt in derselben einen dunkelbraunen Niederschlag.

In Folge der Berührung des Magnesiums und Quecksilbers mit der Säure bildet sich Magnesiumamalgam, dessen Gegenwart aber die Entdeckung sehr geringer Spuren von Arsen nicht beeinträchtigt und daher nicht in Betracht kommt.

LXXXIII.

Ueber die Dichtigkeiten der Salzsäure; von J. Kolb.

Aus den Comptes rendus, t. LXXIV p. 737; März 1872.

Die meisten unserer Aräometerfabrikanten sind jetzt im Stande, ihren Instrumenten eine solche Genauigkeit zu geben, daß es auch dem wenigst Geübten leicht wird, die Dichtigkeit einer Flüssigkeit bis auf einen Baumé'schen Fünftelgrad zu bestimmen.

Eine solche Genauigkeit bleibt jedoch ohne Werth, wenn man nicht

gleichzeitig mit einem empfindlichen Aräometer genaue Angaben über das Verhältniß zwischen der Zusammensetzung der zu prüfenden Flüssigkeit und ihrer Dichtigkeit bei einer gegebenen Temperatur besitzt.

Dieß ist für Salzsäure gegenwärtig nicht der Fall. Allerdings sind zur Feststellung jenes Verhältnisses zwei Tabellen aufgestellt worden, die eine von Davy, die andere von Dr. Ure; dieselben stimmen jedoch, obschon sie für dieselbe Temperatur (15° C.) construirt sind, nicht überein.

So z. B. enthält eine Salzsäure von der Dichtigkeit 1,194 nach Ure 39,6 Procent Chlorwasserstoffgas, während Davy nur 38,8 Proc. angibt, was 2 Procent Differenz im Gehalt an Chlorwasserstoffgas ausmacht.

Ferner beträgt nach Davy der Chlorwasserstoffgasgehalt einer Säure von 1,114 Dichtigkeit 22,2 Procent, nach Ure dagegen 23,2. Sonach zeigt sich auch hier eine Differenz von 4 Procent.

Diese Thatsachen veranlaßten mich, die früher für die Salpetersäure ausgeführten Dichtigkeitsbestimmungen (polytechn. Journal, 1866, Bd. CLXXXII S. 43) auf die Salzsäure auszudehnen. Hierzu verwendete ich reine Salzsäure und bestimmte die Dichtigkeiten bei 0° und bei 15° C. mittelst des Regnault'schen Fläschchens, indem ich alle zur Erzielung ganz genauer Resultate erforderlichen Vorsichtsmaßregeln beobachtete und sämmtliche Wägungen auf das Vacuum reducirte.

Nach der Dichtigkeitsbestimmung wurde die im Fläschchen gewogene Säure analysirt; das in ihr gelöste Chlorwasserstoffgas wurde nämlich als Chlorsilber bestimmt.

Sättigt man Wasser, welches auf einer Temperatur von 0° erhalten wird, mit Chlorwasserstoffgas, so erhält man eine Flüssigkeit welche bis zu 45,3 Procent von diesem Gase enthält; es ist jedoch sehr schwierig, die Dichtigkeit derselben mit Genauigkeit zu bestimmen. Die Arbeiten von Roscoe und Dittmar lehren uns nämlich daß die Menge des gelösten Gases nicht nur mit der Temperatur, sondern auch mit dem Drucke variirt, und ich habe wiederholt die Beobachtung gemacht, daß eine solche Säure so unbeständig ist, daß schon das Füllen oder das Entleeren des Fläschchens hinreicht, um das Aufsteigen von Gasblasen zu veranlassen, welche so zahlreich sind daß der Versuch alle Zuverlässigkeit verliert. Eine derartige Säure kommt jedoch in der Praxis niemals vor, und ich habe mich daher darauf beschränkt, meine Versuchsreihe mit der bei 15° C. mit Chlorwasserstoffgas gesättigten Flüssigkeit zu beginnen, welche weit beständiger ist, als die erwähnte.

Die Bestimmung der Dichtigkeiten einer und derselben Säureprobe bei 0° und bei 15° gestattet die Ausdehnungscoefficienten der mehr oder weniger verdünnten Säuren zwischen diesen Temperaturen festzustellen.

Der Ausdehnungscoefficient der concentrirtesten (43,09 Procent Chlorwasserstoffgas enthaltenden) Säure ist = 0,058, also neunmal größer als der des Wassers.

Der Coefficient der gewöhnlichen käuflichen Salzsäure (mit 36,63 Procent Chlorwasserstoff) ist achtmal größer als der des Wassers. Hieraus ersieht man, daß es sehr wichtig ist, bei der Ermittelung von Aräometergraden die Temperatur zu berücksichtigen; so wird z. B. eine käufliche Säure, welche 22° Baumé zeigt, 35,7 oder 34,1 Procent Chlorwasserstoff enthalten, je nachdem man bei 0° oder bei 15° operirt hat, was im Gehalt an aufgelöstem Gase eine Differenz von 4,5 Procent ausmacht.

In der folgenden Tabelle sind die von mir erhaltenen Resultate zusammengestellt. Ich habe nach dieser Tabelle die Curve für die Dichtigkeiten gezogen und dabei gefunden, daß dieselbe bis zur Dichtigkeit von etwa 1,190 eine vollkommen gerade Linie ist (in welcher die typischen Säuren des Handels inbegriffen sind); erst in der Nähe der Dichtigkeit 1,190 beginnt eine Krümmung.

Hierauf habe ich mittelst Interpolation die zunächst folgende Tabelle entworfen, welche den Bedürfnissen der Industrie entspricht. Im Handel nimmt man bald die Säure von 20°, bald die von 21°, bald endlich die von 22° Baumé als Typus an. Ich habe daher diese drei Säuren in letzterer Tabelle aufgenommen, in welcher alle Elemente auf die Temperatur von 15° C. bezogen sind.

Tabelle für den technischen Gebrauch.

Aräometergrad.	Spec. Gewicht.	100 Th. Säure enthalten Chlorwasserstoff bei 0°:	100 Th. Säure enthalten bei 15° C. an: Chlorwasserstoff.	Säure von 20° Baumé.	Säure von 21° Baumé.	Säure von 22° Baumé.
0	1,000	0,0	0,1	0,3	0,3	0,3
1	1,007	1,4	1,5	4,7	4,4	4,2
2	1,014	2,7	2,9	9,0	8,6	8,1
3	1,022	4,2	4,5	14,1	13,3	12,6
4	1,029	5,5	5,8	18,1	17,1	16,2
5	1,036	6,9	7,3	22,8	21,5	20,4
6	1,044	8,4	8,9	27,8	26,2	24,9
7	1,052	9,9	10,4	32,6	30,7	29,1
8	1,060	11,4	12,0	37,6	35,4	33,6

Aräometergrad.	Spec. Gewicht.	100 Th. Säure enthalten Chlorwasserstoff bei 0°:	100 Th. Säure enthalten bei 15° C. an:			
			Chlorwasserstoff.	Säure von 20° Baumé.	Säure von 21° Baumé.	Säure von 22° Baumé.
9	1,067	12,7	13,4	41,9	39,5	37,5
10	1,075	14,2	15,0	46,9	44,2	42,0
11	1,083	15,7	16,5	51,6	48,7	46,2
12	1,091	17,2	18,1	56,7	53,4	50,7
13	1,100	18,9	19,9	62,3	58,7	55,7
14	1,108	20,4	21,5	67,3	63,4	60,2
15	1,116	21,9	23,1	72,3	68,1	64,7
16	1,125	23,6	24,8	77,6	73,2	69,4
17	1,134	25,2	26,6	83,3	78,5	74,5
18	1,143	27,0	28,4	88,9	83,8	79,5
19	1,152	28,7	30,2	94,5	89,0	84,6
19,5	1,157	29,7	31,2	97,7	92,0	87,4
20	1,161	30,4	32,0	100,0	94,4	89,6
20,5	1,166	31,4	33,0	103,3	97,3	92,4
21	1,171	32,3	33,9	106,1	100,0	94,9
21,5	1,175	33,0	34,7	108,6	102,4	97,2
22	1,180	34,1	35,7	111,7	105,3	100,0
22,5	1,185	35,1	36,8	115,2	108,6	103,0
23	1,190	36,1	37,9	118,6	111,8	106,1
23,5	1,195	37,1	39,0	122,0	115,0	109,2
24	1,199	38,0	39,8	124,6	117,4	111,4
24,5	1,205	39,1	41,2	129,0	121,5	115,4
25	1,210	40,2	42,4	132,7	125,0	109,0
25,2	1,212	41,7	42,9	134,3	126,6	120,1

Versuchsresultate.

100 Th. Säure enthalten Chlorwasserstoff:	Specifisches Gewicht	
	bei 0°	bei 15° C.
2,22	1,0116	1,0103
3,80	1,0202	1,0189
6,26	1,0335	1,0310
11,02	1,0581	1,0557
15,20	1,0802	1,0751
18,67	1,0988	1,0942
20,91	1,1101	1,1048
23,72	1,1258	1,1196
25,96	1,1370	1,1308
29,72	1,1569	1,1504
31,50	1,1666	1,1588
34,24	1,1806	1,1730
36,63	1,1931	1,1844
38,67	1,2026	1,1938
40,51	1,2110	1,2021
41,72	1,2165	1,2074
43,09	1,2216	1,2124

LXXXIV.

Verfahren zur analytischen Trennung der beiden isomeren Toluidine; von A. Rosenstiehl.

Aus den Comptes rendus, t. LXXIV p. 249; Januar 1872.

Ich theile im Folgenden eine empfindliche und genaue volumetrische Methode zur Bestimmung des mit Pseudotoluidin [61] gemengten Toluidins mit.

Die analytische Trennung der beiden isomeren Toluidine ist durch die Eigenschaften ihrer Oxalsäuresalze ermöglicht.

Das krystallisirte Toluidin bildet mit Oxalsäure nur ein einziges Salz, dessen Zusammensetzung durch die Formel:

$$C^7H^9N\alpha \,.\, H^2O + C^2O^4H^2$$

ausgedrückt wird; dasselbe ist also ein saures Salz. Es ist bei 15° C. in 125 Theilen Wasser und in 6660 Theilen alkoholfreien Aethers löslich.

Das Pseudotoluidin bildet zwei Oxalsäuresalze; das eine

$$C^7H^9N\beta \,.\, H^2O + C^2O^4H^2$$

ist ein saures Salz und löst sich bei 18° C. in 200 Theilen Aether; das andere, neutrale und wasserfreie Salz:

$$(C^7H^9N\beta)^2 + C^2O^4H^2$$

löst sich bei 18° C. in 267 Theilen Aether. Der Unterschied in der Löslichkeit dieser Salze ist demnach bedeutend und würde schon für sich allein die Bestimmung des Toluidins durch Wägung gestatten; eine merkwürdige Eigenschaft des zweifach-oxalsauren Toluidins ermöglicht aber auch die volumetrische Analyse.

Versetzt man das Gemenge der beiden Alkaloide mit Oxalsäure, so sättigt sich das Toluidin zuerst und bildet ein saures Salz, wie groß der Ueberschuß an Alkaloid seyn mag; das Pseudotoluidin bleibt frei bis zu dem Augenblick, wo das Toluidin gänzlich gesättigt ist.

Dasselbe Oxalsäuresalz bildet sich, wenn man das Toluidin der Lösung des neutralen oxalsauren Pseudotoluidins zusetzt; in diesem Falle wird das Pseudotoluidin frei.

Bei dieser Reaction verdrängt ein Molecül Toluidin zwei Molecüle Pseudotoluidin. Die angeführten Erscheinungen treten in Gegenwart

---

61 Man s. Rosenstiehl's Untersuchungen über das Pseudotoluidin im polytechn. Journal Bd. CLXXXIX S. 393 und Bd. CXCIII S. 315.

des Wassers oder des Aethers ein, sie erlangen jedoch nur in letzterem Lösungsmittel die Schärfe welche eine analytische Methode auf sie zu gründen gestattet.

Ich stelle für eine solche Analyse dar: 1) alkoholfreien Aether, welcher nicht wasserfrei zu seyn braucht; 2) eine Lösung welche 5 Grm. reines (bei + 45° C. erstarrendes) Toluidin enthält; 3) eine der vorhergehenden bei gleichem Volumen äquivalente Oxalsäurelösung. Dann mache ich eine Vorprobe, um zu ermitteln ob der Aether genügend rein ist. Zu diesem Behufe vermische ich 12 Kubikcentimeter des zu prüfenden Aethers mit 0,2 Kub. Cent. von jeder der zwei titrirten Lösungen; es bilden sich durch diese Vermischung 0,0022 Grm. saures oxalsaures Toluidin, zu deren Lösung 16 Grm. Aether erforderlich sind. Ist dieser von genügender Reinheit, so vermag er nicht die ganze Menge des Bioxalats zu lösen, sondern ein Theil des letzteren scheidet sich in kleinen Krystallen aus, welche sich an den Wandungen des Glases festsetzen.

Zur Ausführung einer Analyse löse ich 0,2 Grm. des zu untersuchenden Alkaloides in 80 Grm. Aether und gieße mittelst einer graduirten Bürette die Oxalsäurelösung hinein. Sofort schlägt sich saures oxalsaures Toluidin nieder. Das Aussehen des Niederschlages dient als Indicator für den Gang der Operation; anfänglich ist er sehr zertheilt und amorph, und gleicht schwefelsaurem Baryt; beim Schütteln aber vereinigt er sich zu Flocken und setzt sich dann rasch ab. Wenn weniger als 0,03 Grm. Toluidin in Lösung sind, so zeigt der Niederschlag ein seidenartiges Schillern; sind nicht mehr als 0,01 Grm. bis 0,005 Grm. vorhanden, so erscheint er rein krystallinisch.

Es ist zu empfehlen, die Flüssigkeit in diesem Augenblicke zu filtriren, denn der zuletzt sich ausscheidende Antheil des Oxalsäuresalzes setzt sich gern an die Wandungen des Glases an und verhindert das Hindurchsehen. Man versichert sich daß die Fällung vollständig erfolgt ist, indem man einen kleinen Antheil der filtrirten Flüssigkeit mit einem Tropfen der Oxalsäurelösung versetzt; das Vorhandenseyn von Toluidin wird durch das Erscheinen kleiner Krystalle angezeigt, welche sich am Flüssigkeitsspiegel an das Glas ansetzen.

Die Operation ist beendet, wenn diese Erscheinung nicht mehr erfolgt. Alsdann muß man sich versichern: 1) daß man nicht einen Ueberschuß von Oxalsäure angewendet hat, was mittelst der titrirten Toluidinlösung leicht ausführbar ist; 2) daß der Niederschlag welcher sich zuletzt gebildet hat, wirklich ein Toluidinsalz ist: zu diesem Behufe wäscht man ihn durch Decantiren mit ein wenig Aether aus, was rasch von Statten geht, weil er dem Glase anhaftet; darauf trocknet man ihn und löst ihn

in einigen Tropfen Schwefelsäure-Bihydrat; versetzt man diese Lösung mit einer Spur Salpetersäure, so bilden sich darin Adern von jenem prächtigen, aber vergänglichen Blau, welches das Toluidin charakterisirt. In manchen Fällen, wenn ich ein Pseudotoluidin zu probiren hatte, welches höchstens 5 Procent Toluidin enthalten konnte, änderte ich die Methode in der Weise ab, daß ich, anstatt die Säure allmählich zuzusetzen, die zur Umwandlung sämmtlichen Alkaloides in saures Oxalat erforderliche Menge mit einem Male zugoß. Nach Verlauf einiger Stunden setzt sich das Toluidin, wenn solches vorhanden ist, in Form von fest dem Glase anhaftenden Krystallen ab. Man wäscht durch Decantiren aus, und bestimmt, nach dem Trocknen in einem Luftstrome, die Gewichtszunahme des Gefäßes.

Das Decantiren und Filtriren geht wegen der vollkommenen Beweglichkeit des Lösungsmittels mit großer Schnelligkeit von Statten; aus diesem Grunde reduciren sich die Verluste an Aether durch Verdunstung auf ein Minimum, wenn man einige Vorsichtsmaßregeln beobachtet.

Nachstehend theile ich einige Analysen von Gemengen beider Alkaloide in bekannten Verhältnissen mit, welche ausgeführt wurden, um die Methode auf ihre Zuverlässigkeit zu prüfen.

Zusammensetzung des Gemenges		Volum der verbrauchten Oxalsäurelösung	Gefundene Menge des Toluidins
Pseudotoluidin	Toluidin		
Grm.	Grm.	Kub. Cent.	Grm.
0,2	0,0154	3,1	0,0155
0,102	0,029	5,9	0,0295
0,2	0,075	15,1	0,0755
0,143	0,126	25,3	0,1265

Nach diesen Resultaten steht die Methode in Bezug auf Genauigkeit der Mehrzahl der volumetrischen Methoden nicht nach.

Schließlich will ich noch bemerken, daß bei dieser Methode die Resultate durch die Gegenwart von Anilin gestört werden; der durch die Oxalsäure gebildete Niederschlag ist in diesem Falle ein Gemenge von oxalsaurem Anilin und oxalsaurem Toluidin, wie sich mit Hülfe der von mir beschriebenen Farbenreactionen [65] leicht nachweisen läßt.

---

65 Rosenstiehl, über die Farbenreactionen des Anilins, des Pseudotoluidins und des Toluidins, im polytechn. Journal B. CXC S. 57.

LXXXV.

Ueber Färben des Leders mit Theerfarbstoffen; von Ferdinand Springmühl.

In der Musterzeitung, 1872 Nr. 1 — 3, macht F. Springmühl darauf aufmerksam, daß die Verwendung von Anilinfarben zum Färben des Leders noch weit mehr Beachtung verdiene, als ihnen bisher im Allgemeinen zu Theil geworden, und berichtet über die Versuche welche er über diesen Gegenstand angestellt hat. Das Verfahren ist folgendes. Nachdem das Leder, welches für zarte und helle Farben besonders ausgesucht wird, durch Wasser von anhaftendem Alaun sorgfältig befreit und durch Eigelb eingefettet ist, wird es auf einer glatten, etwas schräg stehenden hölzernen Tafel ausgearbeitet, so daß alle Theile des feuchten Leders ganz eng an der Platte haften. Darauf wird mit einer Bürste, wenn erforderlich, zuerst die Beize und alsdann die Lösung des Farbstoffes in Wasser aufgetragen. Freie Säuren und Alkalien sind bei den Anilinfarben, wie beim Färben des Leders überhaupt, als Beizen ganz ausgeschlossen und sorgfältig zu vermeiden, neutrale Salze hingegen hier und da zu empfehlen. Durch selbst sehr geringe Mengen Säure reißt das Leder wie Papier, durch Laugen wird es spröde und brüchig. Von Beizmitteln dürften chromsaures Kali, Alaun (jedoch nur sehr verdünnt) und besonders die Ammoniaksalze bei den Theerfarben in Anwendung kommen. In Bezug auf die Nothwendigkeit und Nützlichkeit des Beizens ist die Güte des Leders, seine Dicke und Gleichmäßigkeit von großem Einfluß, wie überhaupt die verschiedenen Eigenschaften desselben das Gelingen des Färbeprocesses oftmals bedingen. Die französischen Lammfelle sind wohl die besten.

Roth. — Für Roth wird wasserlösliches Fuchsin je nach der zu erzielenden Farbenhöhe, welche durch Zusatz geringer Mengen Pikrinsäure gesteigert werden kann, in mehr oder weniger Wasser bei 26 bis 30° C. gelöst und in dieser Temperatur ohne Beize mit der Bürste aufgetragen, wodurch, wenn das Leder alaunfrei ist, eine vollkommen gleichmäßige Farbe erzielt wird, die dem nachherigen Waschen wie auch der Luft ziemlich gut widersteht. Spritlösliches Fuchsin läßt sich ebenfalls anwenden, doch erhält man minder gleichmäßige und gute Resultate; Beizen beeinflussen das Fuchsin meist sehr ungünstig, geringe Mengen chromsauren Kalis können jedoch angewendet werden. Die nach verschiedenen Methoden dargestellten Anilinrothe aus verschiedenen Fabriken zeigten in Bezug

auf ihre Anwendbarkeit geringe Unterschiede, doch muß man stets den reinsten und besten Farbstoff auswählen.

Violett. — Für Violett ist nur in Wasser lösliches Anilinviolett geeignet, das mit geringen Mengen schwefelsaurer Thonerde versetzt, und dann wie das Fuchsin aufgetragen und gut abgespült wird. Durch Zusatz von Blau oder Roth wendet man die Nüance der einen oder anderen Seite zu. Die vielfach verschiedenen Violette des Handels geben ebenso mannichfaltige Farben, was besonders bei Rothviolett oder Blauviolett, weniger bei der reinen Farbe der Fall ist. Bei spritlöslicher Farbe wird das Leder statt violett oft rein blau oder roth, während der violette Farbstoff, ohne zu färben, fortgespült wird. Die Jod-Violettfarben erzeugen die schönsten Nüancen, widerstehen jedoch dem Licht und der Luft nur sehr kurze Zeit. Sie dringen größtentheils sehr leicht und schnell in das Leder ein, so daß man durch schnelles Operiren ein Durchschlagen vermeiden muß.

Blau. — Umgekehrt ist es bei den blauen Farbstoffen, welche meist zu wenig eindringen und daher nicht so leicht gleichmäßig erhalten werden. Man suche ein recht reines und sehr intensives Blau zu erhalten und durch Uebergießen mit Wasser von 30° C. den Punkt der Verdünnung zu treffen, welcher geeignet erscheint, eine ziemlich helle Farbe zu erzeugen, und bringe die dunklen Nüancen durch öfteres Auftragen hervor. Je nach der Art des Anilinblau ist Beizen des Leders durch Ammoniaksalz, Alaun ꝛc. zu empfehlen. Man kann das geeignete Beizmittel für jede blaue Farbe des Handels durch Versuche im Kleinen leicht finden; in der Regel genügt eine geringe Menge chromsaures Kali. Alkali-Blau in seinen vielfachen Variationen hat Springmühl mit dem ausgezeichnetsten Erfolge angewendet und besonders auf zartem und feinem Leder die prächtigsten Töne erhalten. Dem Alkaliblau kann man eine ganz geringe Menge Schwefelsäure zusetzen, um die Farbe leichter mit dem Leder zu verbinden; man muß dann gehörig waschen, und bei nicht zu hoher Temperatur trocknen.

Grün. — Jodgrün, der im Handel fast allein sich haltende, schönste grüne Farbstoff unter den Anilinfarben, ist auch zum Färben des Leders am besten geeignet. Seine Befestigung ist ebenso einfach wie die der anderen Theerfarben. Man kann Jodgrün en pâte und en poudre anwenden und sucht stets eine recht concentrirte wässerige Lösung zu erhalten. Nachdem das Leder mit schwefelsaurer Ammoniaklösung gebürstet und mit Wasser nachgespült worden ist, bringt man die Farbstofflösung etwa 35° C. warm darauf und sucht durch schnelles Operiren ein Durchschlagen der Farbe, was leicht geschieht, zu vermeiden. Pikrin-

säure modificirt den bläulichen Ton des Jodgrün in's Blattgrüne, gibt aber außerdem der Farbe eine weit größere Festigkeit und Beständigkeit, indem sie gewissermaßen als Mordant auftritt. Die Pikrinsäure darf jedoch der Farblösung nicht zugesetzt werden, sondern muß entweder vor oder nach dem Färben mit Jodgrün auf das Leder gebracht seyn. Versuche mit anderen grünen Anilinfarben lieferten stets bedeutend geringere, oftmals gänzlich ungenügende Resultate, so daß man dem Jodgrün, trotz seines hohen Preises, den Vorzug geben muß. Durch Mischung von Anilinblau und Pikrinsäure oder Anilingelb erhält man auf Leder grüne Farben, welche jedoch bei Abend ein sehr geringes Feuer besitzen und blau erscheinen. Im Allgemeinen geben gemischte wasserlösliche Anilinfarben die mannichfaltigsten Modefarben, welche meist eine sehr geringe Dauerhaftigkeit besitzen.

Gelb und Braun. — Mit Anilingelb und Braun angestellte Proben zeigten, daß dem ersteren die Pikrinsäure in der Regel und dem letzteren die Holzfarben oftmals vorzuziehen sind. G. de Laire's Braun ließ sich leicht in den oben angeführten Weisen befestigen; das nach der Jacobsen'schen Methode dargestellte Braun hatte jedoch diese Eigenschaft der geringen Wasserlöslichkeit wegen nicht. Vogel's Zinalin wird beim Färben des Leders sehr ungleichmäßig abgeschieden und bleibt an Intensität weit hinter der Pikrinsäure zurück. Die Pikrinsäure erzeugt auf Leder ohne jegliche Beize dieselben Farben wie auf Seide und Wolle, und ist sehr dauerhaft gegen äußere Einflüsse. Die erzielte Farbe wird durch Anilinblau zum Grün, durch Roth zum Hochroth modificirt. Die anzuwendende Lösung nimmt man sehr verdünnt und erhitzt höchstens auf 20° C., um ein Durchdringen des Leders zu vermeiden. Corallin, wenn solches rein und gut ist, kann mit Ammoniak zum Lederfärben benutzt werden, es wird jedoch an der Luft ziemlich schnell gelb und ist auf nicht ganz feinem Leder nie ganz gleichmäßig. Die im Handel vorkommenden Farbstoffe Vesuvin, Nigrosin, Flavin und ähnliche sind sehr verschieden zum Färben geeignet; einige Sorten desselben Namens sind brauchbar, andere nicht, so daß sich ein allgemeines Urtheil nicht fällen läßt.

Ein Ueberblick über die Anwendbarkeit der Anilinfarben zum Färben des Leders muß unbedingt günstig für dieselben ausfallen, obgleich sie nicht wohl im Stande sind, in allen Fällen die bisher hauptsächlich angewendeten Holzfarben zu verdrängen. Da von einer Lederfarbe eine große Aechtheit gegen Luft und Licht nicht verlangt wird, so können die in dieser Hinsicht meist übel berufenen Theerfarbstoffe mit Recht Anspruch auf häufige Verwendung machen. Sollen die Anilinfarben als Tunk-

farben benutzt werden, was wohl nur bei ganz hellen Nüancen geschieht, so wird nach den Grundsätzen der Färberei der animalischen Faser verfahren, mit dem Unterschiede daß die Temperatur von 30° C. nicht überschritten werden darf. Nach dem Trocknen des Leders, welches in dazu geeigneten Räumen geschieht, schrumpft dasselbe zusammen, so daß eine Farbe kaum zu erkennen ist, worauf es in der bekannten Weise auf dem Zurichteisen durch Auseinanderziehen nach allen Richtungen zur weiteren Verarbeitung brauchbar gemacht wird.

Der Teinturier pratique enthält einen Artikel über Lederfärberei, welchen wir als schätzenswerthe Vervollständigung vorstehender Mittheilungen im Wesentlichen hier wiedergeben.

Die Färberei der Leder ist in der Wahl der Farbstoffe sehr beschränkt. Die Natur des Leders erfordert in der That eine niedrige Temperatur (meistens nur Handwärme), während sich die meisten Farbstoffe nur vollkommen und gleichmäßig bei viel höherer Temperatur fixiren lassen. Viele der Farbstoffe bedürfen zu ihrer Bindung der Mordants, welche nicht gut mit dem Leder und der Haut verbindbar sind. Ferner enthält das Leder aus dem Gerbproceß her Tannin, welches in vielen Fällen das Färben geradezu unmöglich macht, in vielen Fällen aber die Farbennüance sehr wesentlich modificirt, so daß man sogar nur in wenigen Fällen klare und schöne Farben erhält.

Die Löslichkeit und die Temperatur sind die beiden Hauptfactoren für die Färberei des Leders. Beide Eigenschaften fallen der Färberei des Leders zu bei Anwendung der Anilinfarben und der Derivate des Naphtalins. Diese besitzen im höchsten Grade Löslichkeit bei großer Farbenintensität und liefern Farben von bisher unerreichter Farbenschönheit. Renard hat zuerst das Fuchsin zum Rothfärben des Leders verwendet. Man benutzt das Fuchsin hierzu in den gelbstichigen Sorten, und wiederholt man die Operationen des Färbens hiermit, so erzielt man endlich so schöne blaustichige Rothtöne, als ob man von vorn herein mit blaustichigem Fuchsin gearbeitet hätte. Mit anderen Farbstoffen combinirt, liefert das Fuchsin Modefarben. Man bedient sich auch vielfach des Fuchsins zum Aviviren des Küpenblaus. Wenn die Leder in der kalten Küpe gefärbt werden, so entsteht durch Reaction der Eisensalze auf das Tannin der Häute niemals ein ganz klares, reines Blau, sondern ein graugrünlicher Ton. Diesen führte man früher mit Hülfe der Cochenille in eine violette Nüance über, allein heute kann man diese theure Operation mit dem billigen Fuchsin auf das Beste ersetzen.

Das Bleu de Lyon, nur löslich in Alkohol, bietet für seine Anwendung in der Lederfärberei manche Schwierigkeiten dar. — Das Anilinviolett enthält rothfärbende und blaufärbende Substanzen, von denen die ersteren leichter löslich sind als die letzteren. Daher eignet es sich zur Erzielung gleichmäßiger Färbungen auf Häuten nicht. Man hat für beide Farbstoffe Hülfe gesucht, indem man dem Leder zunächst einen Grund von Indigoblau gab und mit einem Schwamm die alkoholische Lösung, möglichst concentrirt, auftrug. Dieß geht für Blau leidlich. Für Violett gibt man einen Fuchsin- und Indigogrund. Allein diese Färbungen können nicht sehr haltbar seyn.

Die Dahlia-, Primula- und Victoria-Anilinfarben dagegen geben in Wasser lösliche Materien und lassen sich trefflich für das Färben des Leders verwenden. Sie geben reine, klare und volle Färbungen und decken vorzüglich. Da sie sehr alkalisch sind, so begünstigt die Anwendung schwacher Säurebäder ihre Application wesentlich.

Die Mulhouse-Blau oder wasserlöslichen Blau werden ebenfalls unter Anwendung leichter Säurebäder (zumal essigsaurer) gut verwendet. Mit Fuchsin liefern sie ein schönes Violett, das sich leicht nüanciren läßt durch Wiederholung der Fuchsinbäder.

In jüngster Zeit ist das Violet de nuit mit großem Erfolg benutzt worden, um warme und reine Töne des Violett auf Leder zu erzeugen. Man löst diesen Farbstoff in leicht essigsaurem Wasser oder für einige Farbennüancen mit leicht schwefelsaurem Wasser.

Für Grün benutzt man zwei Anilingrün, in wasserlöslicher Pate und in Krystallen, allein noch selten, weil sie theuer sind und eine hohe Temperatur zum Ausfärben erfordern, um haltbare Färbungen zu liefern.

Unter den vielen braunen, gelben, rothen und bronzefarbenen Anilinfarben haben sich die in Wasser löslichen bereits ihre Stelle in der Lederfärberei errungen. Zumal das Phosphin färbt auf Leder sattes Orange und Gelb. Ecarlatorange erzielt man mit alkalischem Mordant und Phosphin.

Das Orangebraun und Braun Faidherbe oder Bismarck eignet sich vorzüglich zur Herstellung aller braunen, gelblichen u. s. w. Töne mit Hülfe verschiedener Mordants.

Anilinschwarz ist noch nicht auf Leder angewendet worden wegen der erforderlichen hohen Temperatur, welche zur Oxydation des Farbstoffes nothwendig ist.

Was bisher mit vielen der Anilinfarbstoffe auf Leder noch nicht gelungen ist, dürfte jedoch baldigst ausgeführt werden. Die Anwendung

der Anilinfarben auf Glaceleder zumal bietet dem Industriellen zu viel begehrenswerthe Chancen, als daß man annehmen dürfte, die vorläufig vorhandenen Schwierigkeiten würden nicht überwunden werden. (Musterzeitung, 1872, Nr. 7.)

Miscellen.

Das Heberlein'sche neue Bremssystem für Eisenbahnzüge.

Wieder ist es ein Deutscher, welchem der Preis einer durch die ganze Welt Epoche machenden Erfindung gebührt. Wir meinen nämlich das neue, für den Fahrdienst wie für die Fahrsicherheit auf den Eisenbahnen höchst wichtige Bremssystem, dessen Erfinder der königl. bayerische Maschinenmeister J. J. Heberlein ist. Dasselbe legt die wirkende Kraft bei der Zugsbremsung in die Achse und kann sowohl von der Maschine als vom Zugsbremser aus durch einfache Anziehung der Bremsleitung in sofortige Wirksamkeit gesetzt werden. Schon vor 16 Jahren begann der Erfinder sich mit dieser Idee zu beschäftigen, und wenn ein guter Theil dieser Zeit von den unausgesetzten Studien und Versuchen des Mannes in Anspruch genommen war, so trägt der Umstand, daß der alte Satz „nemo propheta in patria" sich auch da bestätigen sollte, auch mit Schuld, daß die Erfindung erst nach so langen Jahren der Praxis übergeben werden konnte. War es doch erst vor ein paar Jahren möglich, an einem vollständigen Zuge die ersten Versuche zu machen, und zwar geschah dieß auf der Elisabeth-Westbahn, nicht auf der bayerischen Staatsbahn. Nach dem Kriege sind von der Verwaltung der letztgenannten Bahn umfassende Versuche angestellt worden, welche sich vollständig bewährt haben; es ist auch bereits ein Zug zwischen München und Kufstein mit dieser Bremsvorrichtung versehen. Der entscheidende Schritt, die Angelegenheit zum Gemeingut des Weltverkehres zu machen, ist in diesem Augenblick geschehen, da ein Consortium von englischen Capitalisten dem Erfinder seine Patentrechte für Großbritannien für eine sehr hohe Summe abgelöst und von diesem die Befugniß erhalten hat, die Patente für ihn in Frankreich, Rußland, Amerika 2c. zu erwerben, während sich Hr. Heberlein die Verwerthung seines Unternehmens in den deutschen Staaten und Oesterreich-Ungarn vorbehalten hat. (Allgemeine Zeitung.)

Brown's Abschlußschieber für Wasserleitungen 2c.

Dem Brown'schen Abschlußschieber kommt dieselbe Eigenthümlichkeit zu, welche den Peet'schen Schieber (beschrieben im polytechn. Journal Bd. CXCV S. 109) auszeichnet, die Eigenschaft nämlich, daß die Schieberplatten beim Schließen fest gegen ihren Sitz angepreßt werden. Es geschieht dieß dadurch, daß die Schieberplatten mit der Schraubenspindel zum Auf- und Niederführen derselben durch ein Kniegelenk verbunden sind, dergestalt daß im tiefsten Stand des Mechanismus die Abschlußplatten dicht anliegen.

Beim Aufdrehen der Schraubenspindel werden zunächst die Schieberplatten vom Sitze gelüftet und hierauf ohne größere Reibung in die Höhe gezogen. (Nach der San Francisco Scientific Press, April 1872, S. 209.)

Russische Geschützgießerei.

Das System des amerikanischen Majors Rodman, schwere Geschütze aus Gußeisen über einen mit Wasser gekühlten Kern zu gießen, ist seit 6 bis 7 Jahren auf dem Eisenwerke zu Finspang in Schweden zur Herstellung von schwedischen und dänischen Schiffsgeschützen, die überdieß noch am Bodenstücke durch umgelegte Stahlringe verstärkt sind, in Anwendung. Dieselbe Methode ist auch seit 1869 auf den Demidoff'schen Werken bei Perm durch General Prestich für Marinegeschütze eingeführt worden. Das größte dort gegossene Rodman-Geschütz ist ein glatter 20Zöller von 2700 Pud oder 43½ Tonnen Rohrgewicht. Es hat im Bodenstück 80 Zoll Durchmesser und an der Mündung 34 Zoll, und schießt eine Rundkugel von 1120 Pfd. Gewicht mit 140 Pfd. Pulverladung. Nach 320 Schüssen zeigte sich das Rohr noch vollkommen gesund. (Berggeist, März 1872, S. 113.)

Ueber Geschütze aus Phosphorbronze.

Die Nachricht, daß die preußische Regierung in Folge mißglückter Versuche sich entschlossen habe, in Zukunft ausschließlich den Stahl für Geschütze zu verwenden und von weiteren Versuchen mit Geschützen aus Phosphorbronze abzusehen, wird in der Norddeutschen Allgemeinen Zeitung folgendermaßen dementirt: „Von berufener Seite werden wir darauf aufmerksam gemacht, daß die aus der Nationalzeitung in unser gestriges Blatt übergegangene Notiz über Phosphorbronze-Geschütze eine radicale Unkenntniß dieser Legirung und der damit angestellten Versuche bekundet.“ Die Elberfelder Zeitung theilt mit, „daß die Versuche mit dem neuen Material keineswegs zum Abschlusse gekommen sind, da bereits wieder vier neue Feldgeschütze aus Phosphorbronze fertig gestellt sind, die den Beginn der Schußproben erwarten. Die im December v. J. mit einem 15Centimeter-Belagerungsgeschütze begonnenen Schußproben sollen bis jetzt durchaus nicht die Unbrauchbarkeit der Phosphorbronze für Geschütze mit hohen Ladungen nachgewiesen haben und es ist unrichtig, wenn angegeben wurde, daß sich bei diesem Geschütze nach einigen Schüssen Sprünge gezeigt hätten, das Rohr soll vielmehr die Ladung von 6⁷⁄₁₀ Kilogrm. Pulver und 27 Kilogrm. Geschoßgewicht, einige Ausbrennungen abgerechnet, recht gut ausgehalten haben.“

Große Panzerplatte.

Die größte Panzerplatte welche bis jetzt existirt, wurde kürzlich auf den Werken von Charles Cammell und Comp. zu Sheffield (Cyclops Works) vollendet. Dieselbe hat 20 Fuß (9,096 Met.) Länge, 9 Fuß (2,743 Met.) Breite und 8 Zoll (203 Millimet.) Dicke, und wiegt ungefähr 25 Tonnen (25400 Kilogrm.). Dieselbe ist für den Thurm des zu Portsmouth im Bau begriffenen mächtigen Panzerschiffes „Devastation“ bestimmt. (Engineering, Januar 1872, S. 63.)

Großer Gußstahlblock.

Auf der Krupp'schen Fabrik wurde — wie man aus Essen am 16. Februar d. J. meldet — ein Gußstahlblock von 100,000 Pfund gegossen, welcher so ausgefallen ist, daß derselbe voraussichtlich noch um 500 Pfund Mehrgewicht nachweisen wird. Das Gußstück wird zu einer Schiffsachse dienen. (Berggeist, Februar 1872, S. 103.)

Ueber das Schweißen von Kupfer.

Ueber eine in dieser Hinsicht gemachte — vorausgesetzt daß sie sich bewährt — sehr wichtige Erfindung wird aus Baltimore berichtet: Nach langen, fünfzehnjährigen,

trotz des häufigen Fehlschlagens hartnäckig mit der Ueberzeugung des endlichen Gelingens eifrig immer und immer wieder erneuerten und fortgesetzten Versuchen, hat unser deutscher Mitbürger, Wm. Rehbein, jetzt das große Geheimniß gelöst, Kupfer zu schweißen. Bekanntlich mußte Kupfer bis dahin an den Verbindungsstellen ebenso wie die edleren Metalle Gold und Silber gelöthet werden. Die Arbeit des Löthens ist aber eine sehr schwierige und gelingt gewöhnlich erst nach mehrfachen Versuchen, und wo die gelötheten Stellen eine starke Kraft aushalten müssen, gehen dieselben gewöhnlich auseinander. In Folge dessen hat man bis dahin davon absehen müssen, Kupfer zur Herstellung von Ankerketten zu benutzen, obgleich es sich dazu, weil es durch Salzwasser nicht angegriffen wird, bedeutend besser eignet, wie das leicht corrodirende Eisen. Rehbein hat für seine Erfindung von der Vereinigten-Staaten-Regierung ein Patent erhalten und ist nebenbei bedeutet worden, daß seine Erfindung eine hochwichtige sey. Man hat eine von ihm als Probe gelieferte Kette einer ungeheuren Spannung ausgesetzt, und war nicht im Stande, dieselbe zu zerreißen. Nur ein Glied brach bei noch weiter erhöhter Spannung, aber nicht an der geschweißten Stelle, sondern im Metall. Eine geschweißte Kupferkette läßt sich für beinahe die Hälfte der Kosten einer gelötheten herstellen. Nicht mindere Bedeutung erhält diese Entdeckung dadurch, daß Kupferabfälle zu größeren Platten zusammengefügt werden können, während dieselben früher dazu den Proceß des Einschmelzens und Auswalzens von Neuem durchmachen mußten. (Wochenschrift des nieder-österreichischen Gewerbevereines.)

Ueber galvanisches Vernickeln der Metalle in Frankreich.

Das Vernickeln der Metalle auf galvanischem Wege wird von Hrn. Gaiffe, einem geschickten Constructeur elektro-medicinischer Apparate in Paris (40, rue Saint-André-des-Arts), als Industriezweig betrieben, und zwar nach dem (ursprünglich Böttger'schen) Verfahren welches im Jahre 1869 durch Isaac Adams von Boston in Amerika eingeführt worden und dort in ausgedehnte Anwendung gekommen ist.

Eine Commission der Société d'Encouragement hat eine Anzahl von Hrn. Gaiffe vernickelter Gegenstände ganz besonders auf ihren Widerstand gegen Oxydation in der feuchten Luft und in der Atmosphäre der chemischen Laboratorien geprüft, und sich (nach dem Bericht von Lamy) durch die erhaltenen Resultate von der praktischen Wichtigkeit des neuen Industriezweiges überzeugt.

Bis jetzt wird das galvanische Vernickeln besonders für Sattler-, Schlosser-, Büchsenmacher-Arbeiten und chirurgische Instrumente angewendet, und im Allgemeinen für eiserne Gegenstände welche sich in Berührung mit den Händen oder der feuchten Luft leicht oxydiren, sowie für kupferne Gegenstände welche den salzigen Dämpfen des Meeres ausgesetzt werden.

Das Nickelsalz welches für die galvanischen Bäder angewendet wird, ist das vollkommen neutrale Doppelsalz von schwefelsaurem Nickeloxydul und Ammoniak. Das Verfahren ist leicht ausführbar, sicher und dabei ökonomisch; die Ablagerung von 1 Gramm Nickel, welche Quantität einen Quadratdecimeter hinreichend bedeckt, kommt nämlich nur auf 10 Centimes zu stehen. (Bulletin de la Société d'Encouragement, April 1872, S. 163.)

Ueber das Elektrischwerden gewisser Metalle beim Reiben mit Schwefelkohlenstoff.

Th. Sidot hat beobachtet, daß gewisse Metalle, wenn man sie in einem Glase mit Schwefelkohlenstoff reibt, elektrisch werden. Eisen, Silber und Aluminium geben unter solchen Umständen, wenn die Reibung hinreichend stark ist, Funken. Um den Versuch auszuführen, bringt man in eine vollkommen trockene Glasröhre von dickem weißen Glas 15 bis 20 Grm. granulirtes Silber und 30 bis 40 Grm. reinen Schwefelkohlenstoff, und schließt die Röhre vor der Lampe. Darauf erwärmt man gelinde und schüttelt im Dunkeln, wobei man Funken innerhalb der Flüssigkeit erscheinen sieht. Die Zahl derselben nimmt, je länger und je stärker man

schüttelt, zu, so daß die Röhre bald vollständig leuchtend erscheint. Begießt man während dieser Elektricitätserscheinung die Röhre von außen mit Wasser, so hört alle Lichterscheinung sofort auf, tritt aber bei neuem Schütteln wieder ein. (Chemisches Centralblatt, 1872 S. 129.)

Zersetzungserscheinungen beim Manganchlorür; von F. W. Krecke in Utrecht.

Den Namen Chamaeleon minerale führt bekanntlich das manganſaure Kali, wegen der merkwürdigen Farbenveränderungen welche die wässerige Lösung dieses Salzes, der Luft ausgesetzt, erfährt. Unter den anderen Manganſalzen gibt es eines, welches mit eben so vielem, wenn nicht mit größerem Rechte mit diesem Namen belegt werden könnte, nämlich das Manganchlorür.

Bei zunehmender Concentration einer wässerigen Auflösung dieses Salzes bei einer Temperatur zwischen 70 und 100° C. nimmt die anfänglich farblose Auflösung erst eine rosenrothe, darauf eine gelbe Farbe an, um endlich, noch bevor es krystallisirt, prächtig grün zu werden. Diese Erscheinung, welche, soweit mir bekannt, noch nicht beschrieben ist, wurde von mir beobachtet, als ich beschäftigt war chemisch reine Krystalle jenes Salzes zu bereiten, um die verschiedenen Methoden, Eisen quantitativ von Mangan zu trennen, einer näheren Untersuchung zu unterwerfen.

Eine Auflösung der rosenrothen Krystalle von Manganchlorür in 10 bis 12 Theilen Wasser, ist sowohl bei gewöhnlicher, als auch bei der Siedetemperatur farblos. Bei stärkerer Concentration färbt sie sich hellroth, welche Farbe dunkler und dunkler wird, je mehr der Wassergehalt der Auflösung abnimmt. Wird diese Auflösung auf einem Wasserbade bei einer Temperatur über 70° C. eingedampft, so ist die rothe Farbe am dunkelsten, wenn der Salzgehalt circa 15 Procent beträgt. Bei größerer Concentration wird die Lösung mehr und mehr orangefarben, um endlich bei einer Concentration von ungefähr 20 Procent hellgelb zu werden, und eine Farbe anzunehmen, die am besten zu vergleichen ist mit einer verdünnten Auflösung von chromsaurem Kali. Läßt man die gelbe Lösung erkalten, so geht bei einer Temperatur von etwas unter 70° C. die gelbe Farbe wieder in die gewöhnliche rosenrothe über.

Die erste Frage nun, welche sich hier aufwirft, ist, ob die Farbenveränderung von Roth in Gelb zugleich mit dem Entweichen von Salzsäure aus der Auflösung verbunden ist; mit anderen Worten, ob die gelbe Farbe derselben einer Zersetzung zugeschrieben werden muß. Das Experiment gibt hierauf eine bestimmte Antwort.

Eine Auflösung, welche über 70° C. gelb geworden, erweist sich nach einer damit angestellten Analyse als völlig unzersetzt; fährt man jedoch fort, die Auflösung zwischen 70 und 100° C. zu verdampfen, so daß sie mehr und mehr eine grüne Farbe annimmt, welche schließlich vollkommen der Farbe einer concentrirten Nickelsalzlösung gleicht, so ergibt eine damit angestellte Analyse, daß eine geringe Menge Chlor (1,6 Procent) in Form von Salzsäure entwichen ist.

Eine weiter zu beantwortende Frage ist die: wird die grüne Farbe der Lösung wohl lediglich durch Entweichen von Salzsäure verursacht? Hier sind folgende Erscheinungen zu beachten:

Die Lösung nimmt beim Erkalten wieder eine rosenrothe Farbe an, und liefert Krystalle wasserhaltigen Manganchlorürs. Die grüne Farbe verschwindet nicht durch Hinzufügung concentrirter Salzsäure, Schwefelsäure oder Salpetersäure. Verdünnt man die Lösung mit kochendem absoluten Alkohol, so behält sie ihre Farbe. Löst man krystallisirtes Manganchlorür in absolutem Alkohol auf, so zeigt die Lösung gleichfalls, auch bei gewöhnlicher Temperatur, eine grüne Farbe, liefert jedoch beim Verdampfen rothe prismatische Krystalle. Durch Hinzufügung von Wasser zur alkoholischen Lösung geht deren Farbe durch Gelb in Roth über. Die grüne Farbe der Lösung muß deßhalb dem in Auflösung befindlichen wasserfreien Manganchlorür zugeschrieben werden. In einer concentrirten Auflösung wird daher bei Gegenwart von Wasser in erhöhter Temperatur das wasserhaltige Manganchlorür in ein wasserfreies Salz und Wasser gespalten.

Wird krystallisirtes Manganchlorür durch einen trockenen Luftstrom in einem Trockenkästchen erhitzt, indem man zugleich in diesem Luftstrom ein Stück blaues Lack-

mus- und ein Stück Indigopapier anbringt, um zu sehen ob Salzsäure oder Chlor entweichen, so bemerkt man daß bei 72° C. das Lackmuspapier beginnt roth zu werden. Das Salz wird heller, es entweicht viel Wasserdampf und Salzsäure, bis das Thermometer auf 130° C. gestiegen ist, wo dann das Salz grün erscheint und die Entwickelung von Salzsäure aufhört. Bis auf 200° C. erhitzt, entweicht kein Chlor, und das Stückchen Indigopapier bleibt unverändert.

Wird krystallisirtes Manganchlorür bei 100° C. getrocknet, so erhält man eine hellgrüne Masse, welche nicht mehr wie das ursprüngliche Salz hygroskopisch ist. Sie löst sich theilweise in Wasser unter Wärmeentwickelung mit hellrother Farbe auf. Der unaufgelöste Theil bildet ein weißes Pulver, welches in verdünnter Säure löslich und wahrscheinlich ein basisches Chlorid ist. (Journal für praktische Chemie, 1872 S. 105.)

Reagens zur Erkennung von salpetriger oder Salpetersäure in käuflicher Schwefelsäure.

E. Kopp benutzt das Diphenylamin als sehr empfindliches Reagens zur Erkennung und auch zur quantitativen Bestimmung von salpetriger oder Salpetersäure in käuflicher Schwefelsäure. Das Reagens wird bereitet durch Uebergießen einiger Krystalle von Diphenylamin mit reiner Schwefelsäure, Zusatz von etwas Wasser, wodurch die Temperatur etwas erhöht und das Diphenylamin gelöst wird, und Vermischen mit einer größeren Quantität reiner Schwefelsäure. Die klare farblose Lösung erzeugt in gewöhnlicher Schwefelsäure von 60 oder 66° Baumé, oder Kammersäure (52° Baumé) selbst wenn nur Spuren von salpetriger Säure zugegen sind, auf der Stelle eine sehr schöne blaue Färbung, welche sich Stunden, ja Tage lang unverändert hält. Die Reaction ist wenigstens so empfindlich als die mit Eisenvitriol, und leichter und angenehmer auszuführen. Sie kann zu einer colorimetrisch-quantitativen Bestimmung der salpetrigen Säure in der Schwefelsäure benutzt werden, indem man z. B 1 Kubikcentimeter der zu untersuchenden Säure und 1 Kubikcentimeter einer Schwefelsäure von bekanntem Gehalt an salpetriger Säure mit einem Ueberschuß des Reagens (0,1 Grm. Diphenylamin in 1 Liter reiner Schwefelsäure) mischt und hierauf die eine oder andere blaue Lösung mit so viel reiner Schwefelsäure versetzt, bis die Farbenintensität beider gleich ist. Wenn auch nicht absolut genau, ist dieses Verfahren doch für die meisten Fälle der Industrie ausreichend und unvergleichlich einfacher als andere schwer auszuführende und auch nicht absolut sichere Methoden der Bestimmung von salpetrigen Dämpfen in der Schwefelsäure. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin.)

Corallin auf Wolle gedruckt.

Das Corallin-Ponceau, im Handel auch wohl Purpurin genannt, findet in der Wollfärberei mehrfach Anwendung; dagegen hat es sich im Wolldruck noch keinen Eingang verschafft. Der Grund hiervon liegt darin, daß die rothe Farbe des Corallins durch die Einwirkung von Säuren sehr leicht in Gelb umgewandelt wird, und daß das Corallin beim Druck auf Wolle in verschiedener Weise leicht mit Säuren in Berührung kommt. Ich habe nun, um der nachtheiligen Einwirkung derselben vorzubeugen, mit Vortheil die gebrannte Magnesia angewendet, sowohl bei wasserlöslichem als bei spritlöslichem Corallin. Die so resultirende Farbe ist ein sattes Türkischroth, welches Jahre lang sein Leben und Feuer behält. Dieses Roth ist um ca. 30 Proc. billiger, als Cochenilleroth, und hat vor diesem noch den Vorzug, daß es beim Waschen in Wasser mit viel kohlensaurem Kalk nicht in's Blaue spielt. Auch erleidet die Anwendung der Farbe nur die Beschränkung, daß sie nicht in Cachemirpartien disponirt wird, wo sie von allen Seiten mit stark sauren Farben umgeben ist, welche die Wirkung der Magnesia überwältigen. Ohne alle Gefahr läßt sie sich in größeren Partien zu Leisten und Spiegeln verwenden, wo gerade die Preisdifferenz gegenüber dem Cochenilleroth sich am meisten geltend macht.

Ich habe nach folgender Vorschrift gearbeitet:

80 Grm Corallin,
1/16 Liter Glycerin, } heiß gelöst,
1/4 Liter Wasser,
140 Grm. Magnesia usta, mit
1/4 Liter Wasser vorsichtig angerührt,

zu Obigem, und das Ganze verdickt mit

3/4 Liter Gummiwasser (500 Grm. pro Liter),

gedruckt, gedämpft, gewaschen, wie gewöhnlich.

Das Corallin läßt sich auch auf Baumwolle als schönes Roth für Dampfartikel zum Waschen benutzen, indem man die Lösung desselben, ebenfalls unter Zusatz von Magnesia, mit Stärke und Ei-Albumin verdickt aufdruckt. Zu beachten ist hier, daß die Farbe nicht zu alt werden darf, weil mit der Zeit die Magnesia und das Albumin eine unlösliche Verbindung mit einander eingehen und so die Farbe hart und brockig machen

In neuerer Zeit findet das Corallin im Baumwolldruck in anderer Weise häufige Verwendung, für welche die Magnesia in gleicher Eigenschaft als Conservirungsmittel empfohlen werden kann, obschon diese Art der Fabrication, welche weniger als falsch ist, eine Unterstützung nicht verdient. Es hat sich nämlich in etlichen Fabriken eine Art Tapetendruckerei für Baumwolle breit gemacht, in der Weise daß man die Lösungen der Anilinfarben und insbesondere des Corallins einfach mit Stärke oder Traganth verdickt und so aufdruckt. Dr. Kielmeyer. (Musterzeitung, Zeitschrift für Färberei ꝛc., 1872, Nr. 9.)

Versuche über die Conservirung des Bieres für den Seetransport nach dem Velten'schen Erwärmungsverfahren; von Oscar Knab, Brauerei-techniker in den Brauereien von Jos. Sedlmayer in München.

Das von Velten u. A. empfohlene (im Jahrg. 1870 des polytechn. Journals Bd. CXCVII S. 180 besprochene) Erwärmen des Bieres behufs der Conservirung desselben hat bereits in den größten Exportbierbrauereien Anwendung gefunden und dort seine Brauchbarkeit bewährt. Dennoch war es von Interesse, einen Versuch in Bezug auf die Haltbarkeit des so behandelten Bieres im Vergleich mit nicht durch ein Conservirungsmittel behandeltem Biere zu machen. Zu diesem Versuche wurden sechs Champagnerflaschen mit dem gleichen Biere (Märzenbier nach Wiener Art, welches den 23. Januar 1871 gefaßt wurde) gefüllt, so daß am Halse der Flaschen 4,5 Centimeter für den Luftraum und Kork leer blieben. Die Flaschen wurden mit guten, in Paraffin getränkten Korken verschlossen, in denen ein in 100 Theile graduirtes Luftmanometer eingesetzt war, damit man den Verlauf der Nachgährung an dem bewirkten Druck beobachten könne. Drei der so gefüllten und luftdicht verschlossenen Flaschen — im Folgenden mit A_1, A_2 und A_3 bezeichnet — wurden im Wasserbade nach dem Velten'schen Verfahren auf die constante Temperatur von 48° C. gebracht und eine halbe Stunde lang in derselben erhalten. Als diese Temperatur erreicht war, zeigten die Manometer nach der Centesimaleintheilung folgenden Druck: $A_1 = 67$, $A_2 = 66{,}5$, $A_3 = *)$. Die Flaschen hatten also nahezu 3 Atmosphären Druck zu widerstehen.

Die übrigen drei Flaschen — B_1, B_2 und B_3 —, welche man nicht erwärmte, wurden derselben Temperatur ausgesetzt, wie die erwärmten, nämlich in einem geheizten Locale aufgestellt, wo die Temperatur während des Tages 20° C., während der Nacht 15° C. betrug. Die Flaschen blieben daselbst vom 1. April an stehen, und zwar B_1 bis zum 18. April, wo der Kork ausgeworfen wurde, A_1, A_3 und B_2 bis zum 25. Mai, A_2 und B_3 bis zum 30. Juni, indem der Vers. täglich die Manometerstände beobachtete. Aus den Beobachtungen, deren Details in unserer Quelle mitgetheilt sind, ergab sich

*) Von der Flasche A_3 wurde durch diesen Druck der Kork herausgeworfen, und beim Wiederschließen sicher atmosphärische Luft, also Sauerstoff zugeführt, weßhalb auch die betreffende Analyse einen Essigsäuregehalt kund gab. Denn bei den übrigen Bieren wurde jedenfalls durch die beim Füllen sich entwickelnde Kohlensäure die Luft aus dem Halse der Flaschen vollständig verdrängt.

daß das erwärmt gewesene Bier bis zum 15. Tage gar keine Gährung durchmachte und von da an eine langsame Gährung begann, welche erst nach und nach etwas stärker zu werden schien, während die nicht erwärmten Biere schon am dritten Tage eine, und zwar lebhafte Gährung begannen. Mit diesen Resultaten der beobachteten Manometerstände stimmten auch die bei den Bieren gemachten Beobachtungen der äußeren Erscheinungen, welche in unserer Quelle ebenfalls näher beschrieben sind, überein. Der Inhalt der einzelnen Flaschen wurde zu den angegebenen Zeitpunkten analysirt; die Flasche A_3 wurde deßhalb nicht länger stehen gelassen, weil sie, wie schon bemerkt, beim Erwärmen den Kork ausgeworfen hatte und deßhalb für den Versuch alterirt war, aber auch keinen Gegner zum Vergleich mehr hatte, da auch von B_1 der Kork ausgeworfen war. Die Analysen ergaben folgende Resultate in Procenten:

	Biere	Alkohol	Extract	Zucker	Dextrin	Essigsäure	Milchsäure
I.	A_1 den 25. Mai 1871 . .	3,7840	6,945	1,447	3,6729	—	0,360
	B_2 den 25. Mai 1871 . .	4,480	6,645	1,205	3,7323	—	0,540
II.	A_2 den 30. Juni 1871 . .	3,912	6,833	1,323	3,9114	—	0,1604
	B_3 den 30. Juni 1871 . .	3,9405	6,304	1,108	2,7994	0,072	0,504
	B_1 den 18. April 1871 . .	4,068	6,823	1,330	3,9564	—	0,2664
	A_3 den 25. Mai 1871 . .	3,689	7,024	1,548	3,9169	0,012	0,288
	C	4,276	6,536	1,107	3,5721	—	0,162

Diese Analysen zeigen theils durch den geringeren Gehalt an Alkohol und Milchsäure (Gährungssäuren), theils durch den größeren Gehalt an Extract, Zucker und Dextrin der Biere A gegenüber den Bieren B ebenfalls, daß durch das Erwärmen auf 48° C. die Nachgährung in den Flaschen gehemmt, und somit ein Hauptmoment der Conservirung, nämlich die Erhaltung eines bestimmten Extractgehaltes, erreicht wird. Hiermit ist aber dem Sauerwerden noch nicht vorgebeugt, und es scheint der luftdichte Verschluß für die Conservirung des Bieres ein ebenso wichtiges Moment zu seyn. In der Zusammenstellung der Analysen ist unter C die Analyse des Bieres beigefügt, welches unterdessen im Sommerkeller gelagert war; auch aus dem Vergleiche dieser Analyse ergibt sich das beste Resultat für das Erwärmungsverfahren.

Die Untersuchung der Biere durch den Geschmack ergab für dieses Verfahren ein nicht minder günstiges Resultat. Die Biere A_1 und A_2 gewährten nämlich noch einen so reinen und glatten Trunk, daß sie nach vorher erfolgter Abkühlung von dem Bier, welches unterdessen in dem mit Eiskästen versehenen Sommerkeller gelagert war, nicht im mindesten unterschieden waren, während die Biere B, gerade nicht sauer, doch einen sogenannten alten Trunk darboten und dadurch den ersteren in der Qualität bedeutend nachstanden.

Die wichtige Frage, ob das Bier durch eine halbstündige Einwirkung der constanten Temperatur von 48° C. schal wird, und wie lange es schal bleibt, ist mit Ja zu beantworten; denn die Kohlensäure wird durch das Erwärmen aus dem Biere entwickelt, d. h. sie ist nachher nicht mehr in Lösung, sondern befindet sich zwar unter größerer Spannung, jedoch nur im Luftraum der Flasche, und eine nach dem Erwärmen abgekühlte Flasche Bier hat keine Spur von Kohlensäure, das Bier ist schal. Es wird erst dann wieder kohlensäurehaltig oder bekommt Leben, wenn ihm durch die wieder beginnende Gährung neue Kohlensäure zugeführt wird. Die Dauer des schalen Zustandes hängt ganz von der einwirkenden Temperatur ab und ist, je wärmer, desto kürzer, je kälter hingegen, desto länger. Bei den Versuchen des Verf. war dieser Zustand mit dem 15. Tage beendet, von wo an ein allmähliches Steigen der Manometer eintrat, und es dürfte mit 40° Manometerstand am 18. bis 21. Tage das Moussiren des Bieres wieder erreicht worden seyn. (Der bayerische Bierbrauer, 1872, Nr. 1.)

Ein wichtiger Fortschritt in der Papierfabrication (Cellulosepapier).

Der täglich wachsende Bedarf an Papier hat schon seit einiger Zeit zur Verwendung von Ersatzstoffen für Lumpen geführt, wie sie in diesem Maaße früher nicht vorgekommen. Stroh, welches sonst nur zu Packpapier gebraucht worden, wird jetzt selbst für besseres Papier angewendet und England, das sich vorzugsweise auf das ihm durch billige Fracht zugängliche Spartograss warf, hat schon im Jahre 1866 über 1,400,000 Centner davon eingeführt. Das wichtigste Ersatzmittel ist aber in neuerer Zeit das Holz geworden, seitdem es durch die von Völter in Heilbronn construirte Holzschleifmaschine möglich geworden, es in seine feinsten Fasern zu zerlegen. Zahlreiche Fabriken sind seitdem entstanden, welche nur Holzstoff für die Papierfabriken erzeugen und eine große Erleichterung für alle Papier verbrauchenden Geschäfte, ja für das ganze Volk bilden.

Die Verwandlung des Holzes in seine Fasern auf mechanischem Wege erfordert viel Kraft, der Zeug muß außerdem durch Mahlen vollends klein gemacht werden, verliert aber dadurch sehr an Haltbarkeit. Es sind deßhalb schon seit mehreren Jahren wiederholte Versuche gemacht worden, u. A. von Adamson, Keegan, Deininger, Broad, Sinclair, Tessié du Mothay, das Holz auf chemischem Wege zu zerlegen. Von diesen haben nur die zwei letzteren praktischen Erfolg gehabt. Das Verfahren des Engländers Sinclair namentlich ist bereits an mehreren Orten ausgeführt und liefert einen besseren und billigeren Stoff, als der bisherige war. Nach den uns zugehenden Berichten stellt sich der Centner gebleichten guten Stoffes aus Fichtenholz auf 10—13 fl. je nach den Preisen der nöthigen Stoffe, der von Tessié etwas höher.

Alle diese Verfahren beruhen auf der Anwendung sehr hohen Druckes — bis 14 Atmosphären — unter Einwirkung einer starken Sodalauge. Das Bleichen geschieht wie bisher durch Chlorkalk. Man gewinnt aus Nadelholz von 20 Procent Wassergehalt ungefähr 1/3 Stoff, hat also 2/3 Abgang an Holz; von Laubholz hat man weniger Abfall und braucht auch weniger Soda und Chlor, namentlich bei Aspen, die den weißesten Holzstoff liefern. Das Mißliche bei diesen Verfahren ist der bedenklich hohe Druck und der Umstand, daß der Zeug doch noch gemahlen werden muß, also immer nicht die Festigkeit von Hadernzeug hat. Sinclair sucht die Gefahr des hoch gespannten Druckes dadurch zu mindern, daß er den Kessel mit einem Mantel umgibt und in dem so entstandenen Zwischenraum einen Gegendruck von 8 Atmosphären erzeugt, so daß der Druck auf die Kesselwand selbst auf 6 Atmosphären ermäßigt wird. Ein Uebelstand bleibt es aber immer, zudem der Druck doch nicht ausreicht, um die Fasern vollständig zu lösen und unversehrt zu erhalten. Letzteres scheint nun dem deutschen Chemiker Ungerer gelungen zu seyn, welcher der Structur und dem Verhalten der Fasern den genannten Mitteln gegenüber näher nachforschend, endlich das Gesetz gefunden hat, nach welchem die Auflösung vor sich gehen muß.[66] Derselbe braucht in Folge dessen nur 5 bis 6 Atmosphären Ueberdruck, die Hälfte Soda und nur den fünften Theil Chlor, letzteres deßhalb weil die Incrustationen des Holzes besser gelöst werden und dasselbe deßhalb leichter zu bleichen ist.

Wir lassen hier eine Zusammenstellung der beiden Verfahren für 1000 Kilogrm. gebleichten trockenen Stoffes berechnet folgen:

Ungerer			Sinclair		
2250	Kilogrm.	Holz	2250	Kilogrm.	Holz
212	„	Soda	562	„	Soda
128	„	Chemikalien zu 1½ fl. der Ctr.	750	„	Kohlen
900	„	Kohlen	250	„	Chlorkalk
50	„	Chlorkalk			

Für Nadelholz von 20 Proc. Wassergehalt gibt Ungerer den Verbrauch auf 3000 Kil. Holz zu 360 Kil. Soda, 220 Kil. Chemikalien, 1200 Kil. Kohlen und 50 Kil. Chlorkalk an.

Die wesentliche Verschiedenheit beider Verfahren beruht demnach in der größeren Menge von Soda und Chlorkalk, welche Sinclair dem Ungerer'schen Verfahren

---

66 Man sehe die Mittheilungen von Prof. Wiesner über Ungerer's Papiere im polytechn. Journal, 1871, Bd. CCI S. 157.

gegenüber nöthig hat. Auffallend ist, daß Sinclair bei seinem enormen Dampfdruck nur 750 Kil. Kohlen notirt, während Ungerer bei einem halb so großen 900 und bei Nadelholz gar 1200 braucht. Es steht zu vermuthen, daß ersterer Posten in der Praxis sich etwas erhöht oder letzterer sich zu Gunsten des Ungerer'schen Verfahrens vermindert; bis jetzt liegen von letzterem nur Laboratoriumsversuche vor, eine Fabrik für 50 Centner tägliche Production ist aber im Bau und wird in drei Monaten eröffnet, zwei andere werden demnächst in Angriff genommen.

Welche Bedeutung diese Erfindungen haben, ist daraus zu erkennen daß nach Sinclair's und Tessié's Verfahren die Herstellungskosten des Holzstoffes um fast ein Drittel, nach dem Ungerer's sogar um die Hälfte vermindert werden. Der Wettbewerb von Fabriken welche nach ersteren arbeiten, fängt deßhalb schon an sich geltend zu machen. Die belgischen Fabriken z. B. haben trotz eines Zolles von 2 fl. die Papierpreise am Rhein schon bedeutend gedrückt. Unsere einheimischen Anstalten werden deßhalb suchen müssen, möglichst rasch nachzukommen, um nicht dauernd Schaden zu leiden. In Wien hat sich bereits eine große Actiengesellschaft unter dem Namen „Cellulose" mit einem Grundstock von 3,000.000 fl. gebildet, um das österreichische Patent von Tessié du Mothay und andere ähnliche zu erwerben, Holzstoff- und Papierfabriken zu errichten, sowie den Handel mit Papier im großen Maaßstabe zu betreiben. Eine zweite Gesellschaft ist zu Wien in der Bildung begriffen, um das Ungerer'sche Verfahren zu erwerben, und eine dritte hat das sächsische Patent erworben. — Das Verfahren Ungerer's gewinnt dadurch noch an Bedeutung, daß es beim Papier nicht stehen bleibt, sondern überhaupt alle Pflanzenfasern löst, auch die zum Spinnen geeigneten Man wird deßhalb künftig keinen Hanf oder Flachs mehr brechen, rösten, schwingen ꝛc, sondern ihn mittelst des Ungerer'schen Verfahrens in so feine Fasern zertheilen, wie es auf mechanischem Wege nicht möglich ist und zwar ohne weitere Zurichtung als in einem Mischholländer. Ebenso braucht Ungerer's Holzzeug nicht gemahlen zu werden; es wird also nicht bloß die dafür nöthige Kraft gespart, sondern auch die Haltbarkeit des Papieres erhöht. Der Zeug ist so fest, daß eine Beimengung von Hadernzeug unnöthig ist. Es leuchtet ein, daß dieß einen tiefschneidenden Einfluß auf die ganze Papierfabrication, aber namentlich auf den Lumpenhandel äußern muß. Die Preise der Lumpen müssen in demselben Verhältniß sinken, wie der alte Holzstoff gegen den neuen.

Die Fabrication selbst wird durch die neuen Verfahren wesentlich vereinfacht, das kostspielige Schleifen des Holzes fällt weg, und man braucht nur noch circa 10 Pferdekräfte für die Holzschneidmaschine, 2 für die Säge, 2 für den Mischholländer und 2 für die Pumpen, also im Ganzen circa 18 Pferdekräfte, um täglich 50 Centner Stoff zu fertigen. Sinclair braucht noch einige Pferdekräfte um den Stoff zu mahlen. Fassen wir die Sache zusammen, so liegen die Vorzüge des chemischen Verfahrens (und speciell die des Ungerer'schen vor dem von Sinclair, Tessié ꝛc.) in Folgendem:

1) Einfachheit und größere Billigkeit des Verfahrens,
2) geringerer Dampfdruck (6 Atmosph. gegen 14),
3) geringerer Soda-Verbrauch (die Hälfte von Sinclair),
4) geringerer Verbrauch von Chlorkalk (nur ⅕),
5) nahezu vollständige Wiedergewinnung der Soda (98 Proc., während Sinclair und Tessié nur 70 Proc. erhalten),
6) Ersparniß an Kraft, da das Mahlen wegfällt, und
7) größere Festigkeit des Stoffes.

(Arbeitgeber, Mai 1872, Nr. 783.)

Röhren aus Papier für Gas- und Wasserwerks-Anlagen.

Bei der im vorigen Jahre in Wien stattgehabten Versammlung des Vereines der deutschen Gas- und Wasserfachmänner war eine Sammlung von verschiedenen Röhrenmustern, aus mit Asphalt imprägnirtem Papier erzeugt, zur Ansicht ausgestellt. Nachdem zugleich eine große Zahl Atteste von Gemeinden, Fabriks- und Bergwerksbesitzern über die mehrjährige Verwendung dieser Asphaltröhren sich äußerst günstig ausgesprochen, überdieß auch technische Autoritäten in gleicher Weise ihr Votum

abgegeben haben, so glauben wir unseren Lesern über diese Röhren eine ausführlichere Mittheilung bringen zu sollen.

Diese Röhrensorte eignet sich außer zur Gas- und Wasserleitung, noch insbesondere zur Zuführung und Vertheilung von Salzsoolen und ähnlichen die Metalle angreifenden Flüssigkeiten; sie finden ferner mit größtem Vortheile ihre Verwendung für Gebläse-, Sprachrohr-, unterirdische Telegraphendraht-, Wind- und Wellenleitungen in Bergwerken und für viele andere ähnliche Zwecke.

Wie der Repräsentant der in Westphalen etablirten Fabrik (Firma J. Ch. Leye in Bochum) bekannt gibt, wird unmittelbar nach Eintritt der günstigeren Witterung die Legung einiger größeren Leitungsstrecken, so z. B. für die Nordbahn-Station Saitz und die Kaltbade- und Heilanstalt Prießnitzthal bei Mödling und an einigen anderen Plätzen beginnen.

Die Erzeugung der Asphaltröhren findet in der Weise statt, daß eine eigene Papiersorte, deren Breite der Länge der einzelnen Rohre gleichkommt, durch geschmolzenen Asphalt (Erdharz) gezogen, und mittelst eigenthümlich construirter Maschinen auf einen Cylinder gewickelt wird, dessen Stärke der lichten Weite der zu fertigenden Röhre entspricht und bei welcher Manipulation die heiße Asphaltmasse gleichmäßig vertheilt wird.

Nach dem Erkalten der in solcher Art geformten Röhre wird dieselbe vom Kerne abgezogen und mit einem besonderen harten, unauflöslichen, gas- und wasserdichten Ueberzuge der inneren Fläche versehen, wodurch letztere glatt und spiegelblank wird, während die Außenseite einen Anstrich von Asphaltfirniß, gemischt mit feinem Quarzsand, erhält. — Dieses Fabricat besitzt nun eine solche Festigkeit und Dichtheit, daß es einem Drucke von mehr als 15 Atmosphären widersteht, wenngleich die Wandstärke kaum einen halben Zoll beträgt. Die Asphaltröhren können also unter den höchsten Dämmen mit vollster Sicherheit liegen und leiden ebensowenig von Stößen, Erschütterungen als auch von ungleichen Pressungen, wie solche in der Praxis oft vorkommen.

Da Asphalt den Einflüssen der Witterung Trotz bietet, daher auch schon die alten Aegyptier bei ihren Mumien ihn benutzten, und Asphalt heutzutage bei Dächern, Trottoirs u. dgl. verwendet wird, so ist vorauszusehen daß auch die Asphalt-Röhren eine unbegrenzte Dauer besitzen müssen, indem auf ihr Aeußeres lediglich nur die Bodenfeuchtigkeit einzuwirken vermag.

Bekanntlich werden eiserne Röhren, bevor sie in die Erde gebettet werden, mit einem Theerharz- oder Asphaltüberzug versehen, um hierdurch an Dauerhaftigkeit zu gewinnen. Wenn nun aber der bei eisernen Leitungen nur als Schutzmittel dienende Körper bei den Asphaltröhren als Erzeugungsmaterial benutzt wird, so ist klar, welche große Haltbarkeit die letzteren besitzen müssen. Nicht nur daß in dieser Beziehung mehr als sechzehnjährige Erfahrungen vorliegen, sondern wir hatten auch selbst Gelegenheit ein Asphaltrohr zu sehen, welches, bereits 15 Jahre bei einer Gasleitung in Gebrauch gewesen, vollständig unversehrt war und nicht die kleinste Beschädigung erlitt, als es kürzlich einem Drucke von 24 Atmosphären unterworfen wurde.

Erschütterungen jeder Art, sowie Frost wirken auf Asphaltröhren in gar keiner Weise ein, und da dieselben ferner den Zerstörungsursachen der Metallröhren durch Oxydirung oder durch ätzende Beimischungen der durchgeleiteten Flüssigkeiten nicht unterliegen, so erleidet ihre Dauerhaftigkeit auch in dieser Hinsicht keine wie immer geartete Beeinträchtigung. Asphalt ist ein schlechter Wärmeleiter, weßhalb das in daraus erzeugten Röhren geleitete Wasser im Winter vor Kälte, im Sommer gegen Erwärmung geschützt ist; dieselbe Eigenschaft verhütet auch die bei den Metallröhren so schädliche Ausdehnung und Verkürzung nach der Längenrichtung, wodurch häufig Röhrenbrüche und Undichtheiten entstehen. In Folge dessen können Asphaltröhren viel leichter in die Erde gebettet werden und verwohlfeilert sich auch hierdurch eine solche Leitungsanlage.

Die Asphaltröhren oxydiren nicht, es erleidet daher weder Wasser noch irgend eine andere Flüssigkeit beim Durchfließen eine Veränderung und die Asphaltröhren werden auch dann nicht verändert, wenn der Erdboden corrosive Stoffe enthält, durch welche jedes Metall früher oder später zerstört würde, wie das in vielen Bergwerken der Fall ist.

Das geringe Gewicht dieser Röhren gegen eiserne (wie 1 : 5) ermäßigt nicht bloß die Transportkosten namhaft, sondern auch die Auslagen beim Legen selbst. In Eng-

land, dem billigsten Productionslande für Metallröhren jeder Art, stellen sich die aus Asphalt gefertigten Leitungen im vollendeten Zustande auf etwa den vierten Theil des Preises der aus Blei, und auf ungefähr die Hälfte der aus gewalztem Eisen hergestellten. Das Legen und Dichten der Asphaltröhren geht so schnell und leicht von Statten, daß ein geübter Arbeiter im Tage circa 20 à 30 Klafter zweizöllige Leitung fertig bringt, da in Folge des geringen Gewichtes ein ziemlich langes Röhrenstück außerhalb des Grabens zusammengefügt, gedichtet, und sodann auf einmal in die Erde gelegt werden kann.

Die einzelnen Asphaltröhren werden in 19 Größen von 2 bis 15 Zoll lichter Weite in Stücken von 7 Fuß Baulänge erzeugt, und ebenso jede beliebige Krümmer- oder Ableitungsfigur geliefert, welche letztere übrigens auch in sehr einfacher Art unmittelbar am Legungsplatze gebildet werden kann. — Etwa nöthiges Abschneiden wird mit einer gewöhnlichen Holzsäge bewirkt, und kann eine Leitung aus Asphaltröhren ohne alle Umstände und Gefährdung mit jeder bereits bestehenden aus Metall zusammengekuppelt werden, und umgekehrt ist es sehr leicht, in Asphaltröhren schmiedeeiserne Ableitungsröhren solid einzuschrauben.

Um hinsichtlich der bereits erwähnten Billigkeit einen beiläufigen Anhaltspunkt zu haben, sey noch angeführt, daß die Klafter Asphaltröhren sammt dem zur Zusammenfügung und Verdichtung erforderlichen Material franco Wien für zweizöllige Röhren 1,75 fl., von 3 Zoll lichter Weite 2,70 fl., von 4 Zoll l. W. 3,80 fl., von 10 Zoll l. W. 12 fl., von 15 Zoll l. W. 19,80 fl. kostet. Die Arbeit des Dichtens und Fertigmachens kann von jedem gewöhnlichen halbwegs intelligenten Arbeiter binnen wenigen Stunden vollständig erlernt werden.

Nach dem Vorstehenden dürften die Asphaltröhren als eine höchst wichtige und nützliche Erfindung der Beachtung der Gemeinden, sowie einzelner Fabrikanten und Hausbesitzer u. s. w. empfohlen werden. (Wochenschrift des nieder-österreichischen Gewerbevereines, 1872 S. 142.)

Kitt für zerbrochene Glas- und Porzellanschalen.

Man weicht ½ Loth Hausenblase in destillirtem Wasser ein, bis sie stark gequollen ist, gießt dann das Wasser ab und so viel Alkohol auf, daß die Hausenblase damit bedeckt ist; die Auflösung befördert man durch Wärme. Man löst ¼ Loth Mastix in ¾ Loth Alkohol auf, gießt beide Lösungen zusammen und gibt ¼ Loth Gummi-Ammoniak hinzu, vorher zerkleinert. Man schüttelt tüchtig um, und dampft im Wasserbade ab, bis die Dicke eines starken Tischlerleimes erreicht ist. Der nun fertige Kitt wird in eine Flasche gefüllt, in welcher er bald zu einer Gallerte erstarrt, und dann zur Benutzung durch Erwärmen in heißem Wasser oder auf dem Ofen wieder verwendbar wird.

Mittelst eines Pinsels wird dieser Kitt auf die reinen erwärmten Bruchflächen aufgetragen, diese dicht an einander gedrückt, wo es möglich ist, mit einem Bindfaden zusammengebunden und der Wärme ausgesetzt, bis der Kitt ganz fest ist. Kann man Hitze anwenden, so ist das gekittete Gefäß schon nach 24 Stunden mit einiger Vorsicht zu verwenden. Später werden die Kittstellen außerordentlich fest.

Das Gummi-Ammoniak in Körnern ist das beste; brauchbar ist auch wohl das gelbbraune in Kuchen; das dunkelbraune, sehr klebrige, mit weißen Körnchen gemengt, ist ganz unbrauchbar

Obige, sehr zu empfehlende Vorschrift stammt von Hrn. Ed. Liesegang sen. in Elberfeld her. (Photographisches Archiv, 1872 S. 80.)

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

LXXXVI.

Ueber ein neues Manometer zur Messung hohen Gasdruckes; von V. Regnault.

Aus den Annales de Chimie et de Physique, 4. série, t. XXIV p. 258; December 1871.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Das beste Manometer zur Messung hoher Gasspannungen ist unbestritten das Queckſilbermanometer mit freier Luft. Dasselbe läßt sich jedoch nur in einem Gebäude aufstellen, welches eine sehr hohe verticale und freie Wand darbietet. Außerdem erfordert es specielle Constructionen, welche die Beobachtungen des Queckſilberniveau's an allen Punkten der langen, aus hermetisch an einander gefügten Röhren zusammengesetzten Glassäule gestatten. Es ist daher dasselbe ein sehr kostspieliger Apparat, und man trifft selten in einem Laboratorium die Bedingungen unter denen seine Aufstellung ausführbar ist.

Die Manometer mit comprimirter Luft, sie mögen aus Glasröhren bestehen, oder ganz aus Metall construirt seyn und sich auf die Formveränderungen gründen welche hohle metallene Spiralen durch die Aenderungen der Elasticität der in ihnen eingeschlossenen Luft erleiden, sind nicht empfindlich genug. Ihre Anwendung ist gefährlich, weil ihre Functionen häufigen Störungen unterworfen sind, welche man, wenn keine Mittel zur Controlle zur Verfügung stehen, selten bemerkt.

Ich habe in Bd. XXXI der Mémoires de l'Académie des sciences (p. 580) ein neues Gasmanometer kurz beschrieben, welches die höchsten Spannungen mit einer großen Genauigkeit und einer constanten Empfindlichkeit zu notiren gestattet. Dieses Manometer umfaßt die nöthigen Mittel um seine Genauigkeit beliebig oft zu verificiren; es ist nicht kostspielig und überall leicht aufzustellen. Da das Instrument meines Erachtens den Physikern und Chemikern große Dienste leisten dürfte, so scheint mir eine vollständigere Beschreibung desselben nicht ohne Nutzen zu seyn.

Fig. 17 stellt den Apparat im Verticaldurchschnitte dar. Er besteht aus einem Messingrohre A, B von 5 Millimeter innerem Durchmesser, mit starker Wand, damit es ohne merkbare Vergrößerung seines Rauminhaltes sehr hohen Pressungen Widerstand leisten kann. Oberhalb dieses Rohres befindet sich ein Dreiweghahn R mit einem Ansatz C, um das Rohr mit dem Behälter welcher die comprimirte Luft enthält, deren Spannkraft ermittelt werden soll, in Verbindung setzen zu können. Der Hahn R communicirt durch ein Seitenrohr mit einem zweiten Hahn R', welcher oberhalb der weiten Röhre D, E eines Manometers D, E, G, F angebracht ist. Der innere Durchmesser der Röhre D, E beträgt 20, derjenige der Röhre G, F 13 bis 15 Millimeter. Beide Röhren sind möglichst gerade und cylindrisch, und jede mit einer Millimetertheilung versehen. Sie stehen durch einen Dreiweghahn R" mit einander in Communication und sind in den Tubulirungen des letzteren mittelst eines Harzkittes befestigt. Das Stück welches den Hahn R" enthält und das Manometer trägt, ist an eine mit drei Schraubenfüßen versehene kreisrunde gußeiserne Platte H, I festgeschraubt und die Fuge mit Mennige gedichtet. Auf gleiche Weise kann eine ringförmige Metallscheibe K, L an die Platte H, I geschraubt werden. Diese Scheibe ist mit einer kreisrunden, 2 Centimeter tiefen und 2 bis 3 Centimeter breiten Rinne versehen, welche die Bestimmung hat einen Glascylinder M, N, N', M' unter hermetischem Schlusse aufzunehmen. Zu diesem Zweck füllt man die Rinne mit geschmolzenem Harzkitt, und taucht alsdann den Glascylinder hinein. Die Scheibe K, L mit ihrem Cylinder darf nicht eher an den Dreifuß befestigt werden, als bis der manometrische Apparat vollständig justirt ist. Die Glasröhren des Manometers müssen vollkommen vertical seyn. Man erreicht dieses leicht während des Einsetzens der Röhren, so lange der Kitt der Tubulirungen noch weich ist. Schließlich berichtigt man die Verticalität mit Hülfe der Stativschrauben.

In der Abbildung Fig. 17 ist das Metallrohr A, B des leichteren Verständnisses wegen in der Ebene der beiden Manometerröhren dargestellt; in Wirklichkeit aber befindet es sich hinter dem Manometer. Ebenso ist die wirkliche Richtung der Metallfassungen der Hähne senkrecht zu der in der Figur dargestellten. Die Manipulationen mit dem Apparate sind nun folgende.

Der Glascylinder wird mit Wasser von der umgebenden Temperatur gefüllt. Ein Thermometer zeigt die constante Temperatur t desselben an. Die Hähne R und R' befinden sich in der in Fig. 17 dargestellten Lage. Man gießt Quecksilber in die Röhre F, G, bis die Röhre D, E vollständig gefüllt ist, d. h. bis das Quecksilber zum Tubulus O heraus-

fließt. Bei der Stellung des Hahnes R, wie sie Fig. 17 zeigt, enthält das Rohr A, B trockene Luft von der Temperatur t und unter dem nämlichen Drucke, wie in ihrem Behälter. Man bringt nun den Hahn in die in Fig. 18 dargestellte Lage, wodurch die Luft im Rohr A, B abgesperrt ist. Wenn man jetzt den Hahn R′ langsam in die Lage dreht, wie sie Fig. 18 zeigt, so stürzt sich die Luft des Rohres A, B in die weite Röhre D, E. Man öffnet gleichzeitig den Hahn R″, d. h. man bringt ihn in die in Fig. 19 dargestellte Lage, um das Quecksilber ausfließen zu lassen und einen allzustarken Druck in der Röhre D, E zu verhüten.

Man bringt die Quecksilbersäulen in beiden Schenkeln des Manometers auf gleiches Niveau und bemerkt sich die Theilstriche dieser Röhren, an welchen die Kuppen der Quecksilbersäulen stehen bleiben. Diese einfache Beobachtung genügt, wenn man vorher die Röhre D, E genau visirt hat. Es sey:

H der auf Null reducirte Barometerstand;

h die gleichfalls auf Null reducirte Niveauhöhe der beiden Quecksilbersäulen des Manometers;

t die constante Temperatur des Wassers im Cylinder;

V das als constant angenommene Volumen der Röhre A, B;

W das Volumen welches die Luft am Ende des Versuches in der Röhre D, E einnimmt;

d das Gewicht eines Liters trockener Luft bei 0^0 und unter einem atmosphärischen Druck von 760 Millimetern;

x die unbekannte Spannkraft der Luft in dem großen Behälter.

Beim Beginn des Versuches ist das Metallrohr A, B mit trockener Luft von der Temperatur t und der gesuchten Spannung x gefüllt; ihr Gewicht ist ausgedrückt durch

$$Vd \frac{1}{1 + \alpha t} \frac{x}{760}$$

Am Ende des Versuches hat diese Luft unter Beibehaltung der Temperatur t das Volumen V + W angenommen, aber ihre Expansivkraft ist alsdann H + h. Ihr Gewicht ist somit durch den Ausdruck

$$(V + W)\, d \frac{1}{1 + \alpha t} \frac{H + h}{760}$$

repräsentirt. Da diese beiden Gewichte einander gleich seyn müssen, so hat man

$$Vd\,\frac{1}{1+\alpha t}\,\frac{x}{760} = (V+W)\,d\,\frac{1}{1+\alpha t}\,\frac{H+h}{760},$$

oder einfacher

$$Vx = (V+W)(H+h),$$

woraus

$$x = \frac{V+W}{V}(H+h).$$

Man muß aber die Volumina V und W genau kennen. Um zunächst die den verschiedenen Abtheilungen der Röhre D, E entsprechenden Volumina W zu bestimmen, nehme ich, nachdem die Manometerröhre bis zum Ueberfließen aus dem Tubulus O mit Queckſilber gefüllt worden ist, diesen Tubulus ab, um das in demselben enthaltene Queckſilber, welches nicht in Rechnung kommen darf, auszugießen, und drehe den Hahn R″ in die in Fig. 19 dargestellte Lage. Das aus der Röhre D, E fließende Queckſilber fange ich in einem Fläschchen auf, bis das Niveau an einer Theilung n der Röhre angekommen ist, und stelle das Fläschchen auf die Seite. Dann sammle ich in einem zweiten Fläschchen das Queckſilber, welches ich so lange ausfließen lasse, bis das Niveau an einer von 2 n sehr wenig verschiedenen Theilung n′ angelangt ist, und so fort, bis dasselbe eine der unteren Abtheilungen der Röhre erreicht hat. Ich wiege hierauf das in den Fläschchen enthaltene Queckſilber und kenne somit die Gewichte P, P′, P″ . . . . des Queckſilbers, welches den oberen Theil der Röhre D, E füllt, wenn sein Niveau an den Abtheilungen n, n′, n″ . . . anhält. Nun construire ich eine Curve, in welcher die Zahlen n, n′, n″ . . . in Millimetern als Abscissen und die Queckſilbergewichte P, P′, P″ . . . als Ordinaten aufgetragen sind. Mit Hülfe dieser Curve bin ich im Stande, das Queckſilbergewicht zu bestimmen, welches einer beliebigen Abtheilungszahl N der Millimeterscale der Röhre D, E entspricht und somit das Volumen W, in Queckſilbergewichten ausgedrückt, anzeigt. Es ist einleuchtend, daß man statt der Curve sich einer nach dieser Curve eingerichteten Zahlentabelle bedienen kann. Man muß jetzt auch den Rauminhalt V des Metallrohres A, B bestimmen, indem man ihn gleichfalls durch das Gewicht des Queckſilbers ausdrückt, welches er faßt.

Das Manometer wird vollständig mit Queckſilber gefüllt. Das Metallrohr A, B ist mit Luft von der Temperatur t und unter dem auf Null reducirten barometrischen Druck H gefüllt. Die Hähne R und R′ befinden sich in der Stellung wie sie Fig. 17 zeigt. Ich gebe ihnen die Stellung Fig. 18 und lasse Queckſilber durch den Hahn R″ ausfließen,

bis sein Niveau am Fuß der Röhre F, G anhält. Ich notire während dieses Vorganges die Abtheilungen wo die Quecksilberkuppen in den Schenkeln des Manometers anhalten und schließe hieraus auf das Volumen W und die Quecksilberdepression h. Es ergibt sich alsdann:

$$Vd \frac{1}{1 + \alpha t} \frac{H}{760} = (V + W)\, d \frac{1}{1 + \alpha t} \frac{H - h}{760},$$

woraus

$$V = W \frac{H - h}{h}.$$

Man kann diesen Versuch wiederholen, so oft man will, und aus allen auf diese Weise gefundenen Werthen für V das Mittel nehmen.

In einer zweiten Versuchsreihe fülle man nicht nur das Metallrohr A, B, sondern auch ein bekanntes Volumen v der Röhre D, E mit trockener Luft unter atmosphärischem Drucke. Man hat alsdann ein Gewicht Luft, welches durch den Ausdruck

$$(V + v)\, d \frac{1}{1 + \alpha t} \frac{H}{760}$$

dargestellt ist. Indem man hierauf Quecksilber in die Röhre F, G gießt, preßt man einen Theil dieser Luft in das Metallrohr A, B, bis sie nur noch ein kleines Volumen v' in der Röhre D, E einnimmt, welches demungeachtet den Drucküberschuß h' zu messen gestattet. Das Gewicht der Luft ist alsdann ausgedrückt durch

$$(V + v')\, d \frac{1}{1 + \alpha t} \frac{H + h'}{760}.$$

Aus der Gleichsetzung beider Ausdrücke ergibt sich

$$V = \frac{vH - v'(H + h')}{h'}$$

Die Drucküberschüsse welche man erlangen kann, sind durch die Höhe der Röhre F, G eingeschränkt. Diese zweite Versuchsreihe gibt neue Werthe von V, welche man mit denen der ersten Versuchsreihe vergleichen und auf diese Weise den Grad der Genauigkeit des Instrumentes constatiren kann.

Die metrischen Scalen der beiden eingetheilten Manometerröhren sind von einander unabhängig; man muß daher die Höhendifferenz der Nullpunkte beider Scalen suchen. Dieses geschieht leicht, indem man das Manometer, während beide Röhren unter dem Druck der Atmosphäre

stehen, auf verschiedene Höhen mit Quecksilber füllt und die correspondirenden Eintheilungsstriche, an denen die Quecksilberkuppen stehen bleiben, notirt. Auf gleiche Weise läßt sich die relative Genauigkeit beider Scalen, ihr vollkommener Parallelismus controlliren, und im Nothfalle hat man dadurch das Mittel an der Hand, den aus einem unvollkommenen Parallelismus resultirenden Fehler zu corrigiren.

Ich habe hier die Abweichung welche die atmosphärische Luft bezüglich des Mariotte'schen Gesetzes darbietet, außer Acht gelassen, allein mit Hülfe meiner in den Mémoires de l'Académie des sciences t. XXVI p. 420 niedergelegten Tabellen läßt sich die betreffende Correction leicht einführen. Ferner habe ich angenommen, daß die Aenderungen des inneren Druckes keine wahrnehmbare Aenderung des Rauminhaltes des Metallrohres A, B zur Folge haben. In der That darf dieselbe in den meisten Fällen vernachlässigt werden. Will man sie jedoch in Rechnung bringen, so muß man vorher den Compressibilitäts-Coefficienten rücksichtlich des Rohres A, B selbst oder eines Stückes desselben nach der Methode bestimmen, welche ich in den Mémoires de l'Académie t. XXVI p. 435 beschrieben habe.

Ich habe den inneren Durchmesser des Metallrohres A, B zu 5 Millimeter und denjenigen der Manometerröhre C, E zu 20 Millimeter angenommen. Das Verhältniß der Querschnitte beider Röhren ist demnach $\frac{25}{400}$ oder $\frac{1}{16}$. Gibt man daher der Röhre A, B die nämliche Länge wie der Röhre D, E, so wird die erstere Luft von 16 Atmosphären enthalten können, welche sich in der Manometerröhre expandiren und mit dem äußeren atmosphärischen Druck in's Gleichgewicht setzen wird. Unter diesen Bedingungen wird also das Manometer Spannungen bis zu 16 Atmosphären, wenn man aber die Expansion der Luft im Manometer auf 2 Atmosphären beschränkt, Spannungen bis zu 32 Atmosphären anzeigen können. Letzteres ist immer leicht auszuführen, wenn man der Röhre F, G ihre gewöhnliche Länge von 1 Meter läßt.

Vermindert man endlich die Länge des Metallrohres A, B oder seinen Querschnitt, so kann man sich des Manometers zur Messung der höchsten Spannungen bedienen. In diesem Falle ist bei der Bestimmung des Rauminhaltes die größte Sorgfalt zu empfehlen. Man wird in letzterer Beziehung eine größere Genauigkeit erzielen, wenn man die Röhre A, B mit trockener Luft von 4 bis 5 Atmosphären Spannung füllt, unter der Bedingung daß man diese Spannung sehr genau mittelst eines Manometers mit freier Luft messen kann, dessen Aufstellung in einem Laboratorium bei so schwachen Spannungen mit keinen Schwierigkeiten verbun-

den ist. Diese Luft läßt man in dem Meßapparate bis zum atmosphärischen Druck sich expandiren.

Das Manometer welches den Gegenstand vorstehender Beschreibung bildet, läßt sich in Laboratorien für andere Untersuchungen nützlich verwenden, insbesondere zur Bestimmung des Gesetzes der Elasticität derjenigen Gase welche bei verschiedenen Temperaturen leicht flüssig werden, sowie für Spannkräfte vom geringsten Grade an bis zu 2 bis 3 Atmosphären. Es wäre zu wünschen, daß die Chemiker für die neuen sehr flüchtigen Substanzen, welche bei ihren Untersuchungen auftreten, diese Bestimmungen machen.

LXXXVII.

Professor A. E. Dolbear's Methode, Rotationsgeschwindigkeiten zu messen.

Aus dem American Journal of science durch den Scientific American, April 1872, S. 242.

An die Peripherie des rotirenden Objectes wird ein mit Ruß geschwärztes Papier, und an die eine Zinke einer mit bekannter Geschwindigkeit vibrirenden Stimmgabel eine Kautschukspitze befestigt, welche auf dem sich fortbewegenden Papier bei der Berührung Wellenlinien verzeichnet. Die Gabel wird so gehalten, daß ihre Schwingungsrichtung rechtwinkelig zur Rotationsrichtung der Achse steht. Man braucht nur die auf einem gewissen Raume des geschwärzten Papieres enthaltenen Wellen zu zählen, um sofort die Rotationsgeschwindigkeit zu erhalten. Macht z. B. die Gabel 100 Schwingungen in 1 Secunde, und es erscheint auf dem Papier 1 Schwingung in Wellenform auf dem halben Umfange des rotirenden Objectes, oder 2 auf dem ganzen Umfange, so beträgt offenbar die Geschwindigkeit 50 Umdrehungen per Secunde. Nach dieser einfachen und leichten Methode läßt sich die Umdrehungsgeschwindigkeit von Gyroskopscheiben, sowie überhaupt aller Arten von Wellen und Rädern ermitteln.

LXXXVIII.

Verbessertes Fairbairn'sches Dampfkessel-System.

Nach dem Engineer, April 1872, S. 273 und Engineering, Mai 1872, S. 298.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Der bekannte englische Ingenieur Sir William Fairbairn, welchem wir die Einführung der sehr verbreiteten Cornwallkessel verdanken, ist in jüngster Zeit mit einem wesentlich verbesserten Dampfkesselsystem (fire-tube safety boiler) aufgetreten, wozu ihn die gesteigerten Ansprüche in Rücksicht auf höhere Dampfspannung, größere Ausnutzung der Wärme ꝛc. zunächst veranlaßt haben.

Wie aus den Abbildungen in Figur 1 — 3 (Längenschnitt, Grundriß und Querschnitt) zu entnehmen ist, besteht das neue Fairbairn'sche Kesselsystem aus zwei nebeneinander liegenden Rauchrohrkesseln B, B, welche durch je drei Stutzen D mit dem oberhalb gelegenen Cylinderkessel A in Verbindung gebracht sind.

Die Verbindung der Rauchrohre mit den äußeren Kesseln ist statt mit Nieten mittelst Flantschenringen und Schrauben (Fig. 2) durchgeführt, welche Verbindung nach einer zweijährigen Erfahrung als vollständig dicht und durchaus haltbar sich bewährt hat. Hiermit wird der Vortheil erreicht, daß man nach dem Lösen der Schrauben das Rauchrohr herausziehen, sorgfältig putzen, eventuell bequem repariren kann. Zur Führung des Rauchrohres beim Heraus- und Einwärtsbewegen ist dasselbe am hinteren Ende unten und seitlich mit Laufrollen versehen, welche auch in Figur 1 und 3 angedeutet wurden.

Was die Leitung der Heizgase von den Feuerrosten C, C aus betrifft, so streichen dieselben zunächst durch die beiden Rauchrohre, vereinigen sich am hinteren Ende derselben, kehren alsdann über den beiden unteren und unter dem oberen Kessel zurück, fallen am vorderen Ende nach unten, und gehen endlich unter den beiden Rauchrohrkesseln zur Esse hin (Fig. 3).

In Folge der verschiedenen Erwärmung der einzelnen Kesseltheile wird eine Circulation des Wassers nach der Länge des Kessels hervorgerufen, während der entstehende Dampf ohne Hinderniß in dem oberen Kessel A sich ansammelt.

Die Dimensionen des abgebildeten 60pferdigen Dampfkessels betreffend, mißt die Länge 22 englische Fuß, der Durchmesser der drei

Kessel 3 Fuß 9 Zoll; die Rauchrohre selbst erhielten 2 Fuß 9 Zoll Weite; die Stutzen sind 1 Fuß weit.

Die Heizfläche des neuen Dampfkessels stellt sich auf etwa 1000 Quadratfuß, also mehr als der alte Cornwallkessel von 30 Fuß Länge und 7 Fuß Durchmesser darbietet.

Der Dampfdruck beträgt im Mittel 150 bis 200 Pfund auf den Quadratzoll; die Rauchrohre ertragen anstandslos wegen der Anbringung von Versteifungsringen (man vergl. in diesem Bande des polytechn. Journals S. 12, erstes Aprilheft) bei $^7/_{16}$ zölliger Blechstärke nach vorgenommenen Versuchen bis 400 Pfund Druck pro Quadratzoll.

Fairbairn beabsichtigt die Resultate der zweijährigen Untersuchungen mit seinem neuen Kesselsystem demnächst zu veröffentlichen.

LXXXIX.

C. Davis und T. Hardester's Vorrichtung zur Ansammlung und Beseitigung des Schaumes aus Marine-Dampfkesseln.

Nach dem Scientific American, März 1872, S. 191.

Mit einer Abbildung auf Tab. VII.

Figur 4 stellt eine einfache und wirksame Vorrichtung zur Beseitigung des Schaumes aus einem Marinedampfkessel dar, deren Nutzen sich in einer fünfmonatlichen praktischen Probe an dem Dampfschiffe „John Gibson" bewährt hat. Bei näherer Besichtigung des Kessels zeigte sich keine Incrustation an den Röhren, und an den übrigen Theilen hatte sich nur ein dünner und leicht zu beseitigender Kesselstein abgesetzt.

Das Princip, den Schaum von der Oberfläche des Wassers in Kesseln mittelst eines Ausblashahnes zu entfernen, ist an sich nicht neu. Die vorliegende Verbesserung bezieht sich auf die Form des Collectors und seine Anordnung an derjenigen Stelle, nach welcher alle Circulation an der Oberfläche hinstrebt. Wenn an diesem Punkte eine Vorrichtung angebracht wird, welche das Wasser frei durchläßt, die Bewegung des Schaumes jedoch hemmt, so wird sich der letztere in dem Collector anhäufen, und durch eine mit diesem verbundene Röhre ausgeblasen werden können. A ist der Collector in Form einer siebartig durchlöcherten Hohlkugel, welche aus zwei an einander geschraubten Hälften besteht; C ist die Abzugsröhre, D der Ausblashahn.

XC.

Bericht über Explosionsversuche mit Locomotivkesseln; von der Pennsylvania-Eisenbahn-Gesellschaft.

Aus dem Journal of the Franklin Institute at Philadelphia, April 1872, S. 268.

I.

Im April 1868 wurde in der Nähe von Altoona auf der Pennsylvania-Eisenbahn mit der Locomotive Nr. 101 ein Versuch angestellt. Diese Maschine war im Jahr 1854 von Smith und Perkins zu Alexandria, Virginia, gebaut worden; sie hatte einen kupfernen Feuerkasten, einen 57 Zoll langen und 42 Zoll breiten Rost, eine 25 Zoll lange Verbrennungskammer und einen im Ganzen 21 Fuß 10 Zoll langen und 42 Zoll im Durchmesser haltenden Kessel. In Anbetracht ihres hohen Alters sollte die Maschine auseinander genommen und umgebaut werden. Da man sich jedoch aus den mit ihr anzustellenden Versuchen nützliche Aufschlüsse bezüglich der Dampfkessel-Explosionen versprach, so entschied man sich für die experimentelle Prüfung der Frage, ob wohl ein niedriger Wasserstand im Kessel bei hohem Dampfdruck, und die plötzliche Zuführung von kaltem Wasser während der Heizung, die Ursache einer Explosion sey oder nicht. Man wollte daher unter dem Einflusse eines wirksamen Feuers den Wasserstand bis zur Entblößung der Feuerkastendecke sich senken lassen, so daß letztere rothglühend würde, dann kaltes Wasser in den Kessel pumpen und den Erfolg abwarten.

Die Maschine wurde hierzu auf ein nach einem Kohlenbergwerke führendes Zweiggeleise geschafft, und ein auf 150 Pfund Druck per Quadratzoll berechnetes Richardson'sches Sicherheitsventil auf den Kessel geschraubt. In einer Entfernung von circa 1000 Fuß wurde eine Dampffeuerspritze aufgestellt und mit der Locomotive durch einen gewöhnlichen Feuerschlauch verbunden. Ein besonderer Wasserstandshahn wurde in gleicher Höhe mit der Feuerkastendecke angeordnet und ein starkes Feuer angemacht. Jedoch schon bei 110 Pfd. Druck fing das Richardson'sche Ventil an, den Dampf abzublasen, zum Beweis daß es nicht gehörig justirt worden war; dasselbe wurde daher niedergeschraubt, aber wie der Erfolg lehrte, ein wenig zu weit.

Man öffnete sodann den Ausblashahn und ließ den Wasserspiegel bis zu 1 Zoll oberhalb des Feuerkastendeckels sich senken, öffnete den in gleicher Höhe mit dem letzteren befindlichen Probirhahn, schloß den Feuerkasten und drehte den Ausblashahn zu. Hierauf verließ der Beobachter

die Maschine und zog sich 83 Yards von derselben in gedeckte Stellung zurück. Von hier aus konnte er mittelst eines Opernglases die Dampfspannung und die Wasserstände, überhaupt jeden Vorgang vollkommen genau beobachten und notiren.

Der Dampfdruck nahm sehr rasch zu, und man entdeckte bald, daß das Sicherheitsventil nicht auf den richtigen Druck gestellt worden war, da es keinen Dampf abblies. Etwas über 1 Minute, nachdem der letzte Mann die Maschine verlassen hatte, explodirte der Kessel bei 175 Pfd. Druck. Im Momente der Explosion war die Feuerkastendecke mit Wasser bedeckt, denn man konnte dasselbe ganz deutlich aus dem erwähnten besonderen Wasserstandshahn welchen man offen gelassen hatte, hervorströmen sehen.

Die Maschine ward etliche 90 Fuß weit von ihrem Standort über einen Damm geschleudert, der Kessel und die äußeren Platten des Feuerkastens zeigten sich unbeschädigt. Die Explosion war dadurch entstanden, daß die linke Seitenplatte des Feuerkastens aus den Stehbolzen gerissen und umgestülpt wurde. Da die Decke von dieser Seite ihres Haltes beraubt war, so hatten die Stehbolzen, durch welche sie mit der Kesseldecke versteift war, nachgegeben, so daß sie nun, an die gegenüberliegende Seitenplatte sich lehnend, herabhing.

Die Seitenwände bestanden aus $^5/_{16}$ Zoll dickem Kupfer, die Decke selbst war unbeschädigt. Der Mißgriff in der Justirung des Sicherheitsventiles war Schuld, daß der beabsichtigte Versuch nicht vollständig zu Stande kam, indem es sich darum gehandelt hatte, kaltes Wasser in einen Kessel zu pumpen, in welchem die Decke des Feuerkastens von Wasser entblößt und rothglühend war.

II.

Mit der Locomotive Nr. 17 wurde am 7. October 1868 bei Kittanning Point ein Versuch angestellt, um die Wirkung zu constatiren, welche das Einpumpen von kaltem Wasser in einen Dampfkessel mit rothglühender Feuerkastendecke haben mag. Das Sicherheitsventil wurde auf 120 Pfund Druck justirt, und mit der Heizung der Maschine 8 Uhr Morgens begonnen. Um 10 Uhr betrug die Spannung 40 Pfund per Quadratzoll. Der Ausblashahn wurde nun geöffnet. Bei 90 Pfund Druck kam Wasser aus dem 1 Zoll oberhalb der Feuerkastendecke angeordneten Wasserstandshahn. Die Beobachter verließen hierauf die Maschine, nahmen an einem sicheren Orte Stellung und beobachteten von dort mittelst Fernröhren den Vorgang. Nach ungefähr 20 Minuten strömte Dampf aus dem erwähnten Wasserstandshahn; dieser und ein anderer, 2 Zoll unter-

halb der Feuerkastendecke angebrachter Hahn waren offen geblieben. Kurz darauf hörte das Ausströmen des Dampfes aus dem oberen Hahn, vermuthlich in Folge einer Verstopfung desselben, auf. Nach einer weiteren halben Stunde strömte auch aus dem unteren Hahn Dampf aus. Nun wurde durch die Dampfspritze Wasser in den Kessel gepumpt. Unmittelbar darauf sah man Dampf aus dem oberen Hahn, welchen man verstopft geglaubt hatte, entweichen. Das Pumpen wurde fortgesetzt, bis das Wasser aus beiden Hähnen zum Vorschein kam, und dann der Versuch eingestellt.

Bei der Untersuchung zeigte der Dampfkessel keine sichtbare Beschädigung. Hierauf wurde derselbe von Neuem gefeuert und die Beobachter begaben sich wieder auf ihren Sicherheitsposten. Bald fing der Dampf an, aus dem Sicherheitsventil zu entweichen; er blies ungefähr 15 Minuten lang ununterbrochen aus, und dann intermittirend. Dampf kam aus dem unteren Probirhahn und aus dem Sicherheitsventil.

Nach weiteren 15 Minuten wurde, da die Decke des Feuerkastens offenbar rothglühend seyn mußte, abermals Wasser in den Kessel gepumpt. Das Resultat war, daß die Dampfspannung auf einmal abnahm. Bei näherer Untersuchung stellte sich heraus, daß die Stehbolzen Wasser durchließen. Die Feuerkastendecke zeigte sich verbrannt und etwas bauchig. Die Temperatur des eingepumpten Wassers betrug ungefähr 16° C.

XCI.

Ketchum's Schubstangenverbindung.

Aus dem Scientific American, März 1872, S. 198.

Mit einer Abbildung auf Tab. VII.

Vorliegende Construction, welche in Fig. 14 im Durchschnitt dargestellt ist, beseitigt die Erschütterungen in Folge der Lockerung von Verbindungsstücken, erleichtert die Reparatur, ist leicht zu schmieren und schützt die Lager gegen Schmutz und Staub. A ist die Kurbelscheibe, B der Gelenkbolzen, C die Schubstange und D die Verbindung der letzteren mit dem Sägegatter oder sonstigen hin- und hergehenden Theilen der Maschine. Der Gelenkbolzen besteht aus zwei Theilen E und F, und wird durch Stellschrauben G an der Drehung in seinem Lager verhindert. Das innere Ende des Theiles F ist, wie die gegenüberliegende Schulter E conisch und besitzt seiner Länge nach eine Durchbohrung, durch

welche der dünnere Theil von E tritt und mit Hülfe der Mutter H fest angezogen wird. Die Abnutzung in den conischen Schultern wird durch Nachdrehung der Mutter ausgeglichen. Die Verbindung an dem anderen Ende der Schubstange besteht aus zwei Zapfen I mit conischen Spitzen, wovon der eine durch einen Stift oder eine Schraube festgehalten, der andere behufs der Justirung des Lagers hineingeschraubt wird. Zum Schmieren dienen die Löcher J. Eine Schubstangenverbindung vorstehender Construction war in der Werkstatt des Erfinders vier Monate in Thätigkeit; die Verbindungsstellen zeigten sich dann, ungeachtet der außerordentlich schnellen Bewegung, so vollkommen wie am Anfang.

XCII.

Colt's Maschine zur Prüfung der Festigkeit metallener Constructionstheile.

Nach dem Scientific American, März 1872, S. 175.

Mit einer Abbildung auf Tab. VII.

Zur Erläuterung des Principes und der Wirkungsweise der Maschine von Colt (in Hartford, Conn.) dient die perspectivische Ansicht Fig. 5. A ist die Plattform einer 50 Tonnenwaage, B der Waagbalken mit seinem Laufgewicht C. Auf der Plattform ist ein gußeisernes, ungefähr 10 Fuß hohes Gerüst D befestigt, zur Aufnahme derjenigen Theile, welche das obere Ende des auf seine absolute Festigkeit zu prüfenden Versuchsobjectes festhalten. Die Plattform ist 5 Fuß lang und 3 Fuß breit, und in ihrer Mitte mit einer länglichen Oeffnung versehen, durch welche zwei lange Schrauben ungefähr 2 Fuß über die Plattform emporragen. Eine dieser Schrauben ist in der Abbildung sichtbar, die andere ist durch das Gestell D verdeckt. Die Schrauben sind durch ein starkes Querhaupt F mit einander verbunden, welches mittelst zweier Muttern, deren eine in der Abbildung sichtbar ist, auf- und niedergeschraubt werden kann. Schrauben und Querhaupt treten nicht eher mit der Plattform in Verbindung, als bis das Probeobject an seine Stelle gebracht ist, wo dann das letztere die Verbindung herstellt.

Das Querhaupt nimmt die Befestigungsmittel auf, welche zur Applicirung der Zug- oder Druckkraft auf die zu prüfenden Materialien dienen. Die unteren Enden der Schraube E sind an die kürzeren Arme

eines in der Abbildung nicht sichtbaren massiven gabelförmigen Hebels befestigt, welcher unterhalb des Fußbodens angebracht ist, und dessen Stützpunkte auf der Fundamentplatte der Waage liegen. Der längere Arm dieses Hebels ist an das Differentialsystem der Hebel G und H so gekuppelt, daß die Zugrichtung mit dem Stützpunkt des Hebels G nahezu in einer Linie liegt. Die Verbindungen zwischen dem Hebel G und den Schrauben E, welche das Querhaupt tragen, sind so eingerichtet, daß durch Niederdrücken des freien Endes von G das Querhaupt nach unten gezogen wird, und die Hebung des Stützpunktes von G den gleichen Erfolg hat.

Das zur Ausübung einer Zugkraft auf das Probeobject dienende Gewicht wirkt an dem freien Ende des Hebels G. Eine Stange K hängt nämlich von dem letzteren herab, an welche die zur Aufnahme der verschiedenen Gewichte dienenden Platten und Waagschalen L und M befestigt sind. Zur Hebung des Stützpunktes des Hebels G dient eine kleine, an das gußeiserne Gestell O befestigte hydraulische Presse N.

Wenn nun das eine Ende des zu prüfenden Materiales, z. B. einer Eisenstange, an das Gerüst D, das andere Ende an das Querhaupt F befestigt wird, so äußert das Niederdrücken des Hebelarmes G einen Zug auf die besagte Stange. Das Verhältniß der Hebelarme ist der Art, daß ein bei K angebrachtes Gewicht von 1 Pfund einen Zug von 120 Pfund, ein solches von 800 Pfd. also einen Zug von 100000 Pfd. auf den Gegenstand ausübt. Diese Kraft wird gemessen, indem man den Waagbalken B in die Gleichgewichtslage bringt. Das Probeobject wird von der Plattform A getragen, und jeder auf dasselbe wirkende Zug oder Druck an dem Waagbalken mit großer Genauigkeit angezeigt. Durch die alleinige Anwendung von ziehenden Hebeln ist dieses Resultat nicht zu erzielen, weil wegen der Dehnung des Objectes eine sehr große Winkelbewegung der Hebel erforderlich wäre, wodurch verschiedene Fehler in die Rechnung eingeführt würden. Bei der in Rede stehenden Maschine ist es gleichgültig, ob wir das bei K angebrachte Gewicht kennen oder nicht. Der Zug wird nichts desto weniger durch Balancirung des Waagbalkens B immer genau gemessen.

Das Querhaupt kann unter der Zugwirkung des Gewichtes um eine Strecke von mehr als 1 Zoll bewegt werden, ohne einer wiederholten Justirung zu bedürfen. Es läßt sich daher mit dieser Maschine jedes Metall bis über seine Elasticitätsgrenze hinaus dehnen.

Wenn es sich um Untersuchung der relativen Festigkeit der Materialien handelt, so beseitigt man das Gerüst D, legt den zu prüfenden Gegenstand auf die Plattform unterhalb des Querhauptes, und läßt die

Zugkraft mittelst einer an der unteren Seite des Querhauptes angebrachten Stahlschneide auf denselben wirken. Zur Prüfung der rückwirkenden Festigkeit bringt man den Gegenstand auf die Plattform unter das Querhaupt, und setzt ihn einfach dem Druck des letzteren aus. Auch zur Untersuchung der Torsionsfestigkeit von Achsen lassen sich leicht die erforderlichen Anordnungen mit dem Apparat in Verbindung bringen.

XCIII.

Maschine zur Prüfung der Festigkeit von Drahtseilen, gußeisernen Säulen, Brückenbolzen, Kesselplatten &c.; von Gebrüder Riehle in Philadelphia (Amerika).

Nach dem Scientific American, März 1872, S. 207.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Fig. 9 stellt eine solche, für eine Leistungsfähigkeit von 100000 Pfd. construirte Maschine in der Seitenansicht dar. Der Waagbalken A, dessen Stützpunkt mit Hülfe einer kleinen hydraulischen Presse gehoben und gesenkt werden kann, steht auf die aus der Abbildung deutlich zu entnehmende Weise mit dem Haupthebel in Verbindung. Das Object, dessen Festigkeit geprüft werden soll, wird durch eine besondere Vorrichtung bei D; D festgehalten. Sämmtliche Tragpunkte der Maschine ruhen auf stählernen Schneiden, und beim Beginn der Arbeit befindet sich die ganze Maschine in vollkommenem Gleichgewichte und ist so genau justirt, daß das Gewicht einer halben Unze, auf die Waagschale gelegt, den Waagbalken in Drehung setzt. Bevor man die Zugkraft wirken läßt, wird eine etwaige Lockerung durch Anziehen der Schraube E beseitigt, und sodann der Waagbalken mit Hülfe der hydraulischen Presse, welche durch die Röhre G mit der Pumpe in Verbindung steht, gehoben. Während der Kraftwirkung wird der Waagbalken durch Auflegen von Gewichten auf die Schale H im Gleichgewicht erhalten. Die Zunge I spielt dabei frei in dem Einschnitte des Waagbalkens. Da der letztere zwischen dem Ende des Haupthebels und der hydraulischen Hebvorrichtung angeordnet ist, so wird die Zugkraft wirklich durch den Hebel A gewogen und nicht etwa, wie bei einigen Maschinen, durch den Druck in dem hydraulischen Hebzeug angezeigt. Um ein recht genaues Resultat zu erzielen, ist noch eine besondere sinnreiche Anordnung getroffen, welche

in Fig. 10 in größerem Maaßstabe abgebildet ist. Von dem Hebzeug B hängt ein Behälter J herab, welcher mit feinem Schrot gefüllt ist. Eine am Boden dieses Behälters angebrachte Klappe M wird, wenn der Hebel in die Höhe geht, durch eine Hervorragung der von dem Hebelende herabgehenden Zugstange geöffnet, worauf das Schrot in den Becher N fließt. Letzterer hängt an einer Federwaage O, und diese an der genannten Zugstange. Wenn nun das der Prüfung unterworfene Material reißt oder bricht, so sinkt der Waagbalken, die Klappe M schließt sich, und der Ausfluß des Schrotes hört auf. Das Gewicht des im Becher N befindlichen Schrotes ist an der Scale der Federwaage, deren Eintheilung bis zu 25 Pfund oder weniger geht, abzulesen.

D, D, Fig. 9, sind die Theile welche das zu prüfende Metall in einer Weise festpacken, daß ein sauberer und correcter Bruch entstehen muß. Man bringt nämlich das Probestück, nachdem in jedes Ende desselben ein Loch von $1^3/_8$ Zoll Durchmesser gebohrt worden ist, in die Vorrichtung D, D, steckt einen mit einem Kopf versehenen Bolzen durch jedes Loch und zieht denselben, um die Möglichkeit jeder Biegung zu beseitigen, mit Hülfe einer Mutter fest an. Fig. 11 stellt ein rundes Probestück, Fig. 12 das Probestück einer Kesselplatte dar.

Diese Maschine findet, jedoch ohne den oben erwähnten Zusatz mit dem Schrotbehälter und der Federwaage, bereits an mehreren Orten in Amerika erfolgreiche Anwendung.

XCIV.

Penn's Regulirungshahn für Wasserleitungen.

Nach dem Engineer, April 1872, S. 291.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Dieser Regulirhahn für Wassercloſets u. dgl., welchen sich S. Penn in London patentiren ließ, hat die Einrichtung daß derselbe sich selbstthätig absperrt, wenn nach dem Oeffnen eine im Voraus bestimmte Wassermenge durch denselben hindurchgegangen ist.

Mit Bezug auf Figur 15 und 16 ist zu bemerken, daß an der Achse des Hahnkegels c der Doppelhebel E, F angebracht ist, welcher an der einen Seite ein Gewicht J trägt und mit der Kolbenstange k in Verbindung gesetzt ist. Der Kolben h ist durchbohrt und bewegt sich in dem mit Oel gefüllten Cylinder g.

Wird nun der Hebel E, F in die punktirte Lage geführt und dadurch der Hahn c geöffnet, ſo ſtrömt das Waſſer frei durch. Das Gewicht J ſucht aber den Hahn ſofort wieder abzuſchließen; der durchbohrte Kolben h braucht jedoch eine gewiſſe Zeit, um aus der oberſten Stellung wieder nach abwärts zu gelangen.

Die Zeit des Kolbenniederganges oder die für jede Hahnöffnung durchgehende Waſſermenge hängt vom Verhältniß der Querſchnitte der Bohrung im Kolben und des Oelcylinders ab, welches durch Verſuche beſtimmt werden muß.

XCV.

Chapman's Maſchine zum Feilen der Sägen.

Nach dem Scientific American, März 1872, S. 182.

Mit einer Abbildung auf Tab. VII.

Die in Fig. 13 abgebildete Feilmaſchine iſt eine Verbeſſerung der bereits vor 20 Jahren veröffentlichten urſprünglichen Conſtruction des Erfinders. A iſt eine Schiene, welche den Rücken des Sägeblattes aufnimmt und mit Führungen verſehen iſt, deren jede unten eine Rolle enthält. Sie wird zwiſchen den beiden Backen des Schraubſtockes C feſtgehalten. Der innere Schenkel dieſes Schraubſtockes iſt an ſeinem unteren Ende um einen Zapfen drehbar. Oben iſt ein kleiner graduirter Bogen nebſt Zeiger angebracht, um die ganze Klemmvorrichtung unter einen beliebigen Winkel ſtellen und dem Sägezahn die geeignete Schrägung geben zu können. Iſt das Sägeblatt auf dieſe Weiſe juſtirt, ſo wird es durch eine Stellſchraube in ſeiner Lage feſtgehalten. Die Höhe der Leitſchiene A wird mit Hülfe der Stellſchraube E regulirt, welche in den Längsſchlitzen der beiden Schenkel des Schraubſtockes juſtirbar iſt. Die Feile F wird mit ihrem Stiel bei G, mit ihrer Spitze bei H durch Vorrichtungen feſtgehalten, welche nach den verſchiedenen Dimenſionen der zu verwendenden Feilen ſich juſtiren laſſen. Sie wird durch die Stange I, deren Arme J mit der Stange K ſcharnierartig verbunden ſind, in hin- und hergehende Bewegung geſetzt. K iſt in den an die Stange M befeſtigten Armen L drehbar. M wird durch den oscillirenden Hebel O, welcher auf den Hals N wirkt, in hin- und hergehende Bewegung geſetzt. Die Oscillation des Hebels O bewirkt der Zapfen einer Kurbel, an deren

Welle die Riemenrolle sitzt. Zu diesem Zweck ist O der Länge nach mit einem Schlitz versehen, in welchem ein Block gleitet, der den Kurbelzapfen aufnimmt. Eine Folge dieser Uebertragungsmethode der continuirlichen Kreisbewegung in die bogenförmig schwingende ist die, daß die Rückbewegung der Feile rascher als die Vorwärtsbewegung erfolgt, wie dieses auch beim Feilen der Sägen aus freier Hand der Fall ist. Mit dem Hebel O haben also gleichzeitig die Stangen I, K, M eine hin- und hergehende Bewegung. Aber die Stange I ist mit einer Vförmigen Rinne versehen, in welcher die Handhabe P gleitet, ohne an der Hin- und Herbewegung Theil zu nehmen. Wenn sie jedoch gedreht wird, so muß sich die Feile mit drehen, so daß der Arbeiter im Stande ist, ihr die der Richtung der Sägezähne angemessene Stellung zu geben. Auch die Handhabe Q, durch deren Hülse die Stange M sich verschiebt, nimmt an der reciproken Bewegung nicht Theil, sondern sie dient dazu, die Stange M um ihre Achse zu drehen, um die Feile während des Vorrückens der Säge aus den Zähnen zu heben, und sie wieder in die zum Angriff geeignete Lage herabzubewegen. Diese und die vorhergehenden Bewegungen erfolgen während die Feile ihre Hin- und Herbewegung fortsetzt.

Ein Mann leistet mit dieser Maschine, welche mit großer Genauigkeit arbeitet, dreimal so viel, als aus freier Hand, liefert eine bessere Arbeit und verbraucht weniger Feilen.

XCVI.

Warsop's Rohrschlüssel.

Nach dem Mechanics' Magazine, Mai 1872, S. 384.

Mit einer Abbildung auf Tab. VII.

Der Rohrschlüssel welchen sich G. Warsop, Ingenieur in Nottingham, patentiren ließ, ist in Fig. 8 abgebildet; derselbe zeichnet sich neben einer ziemlich einfachen Construction durch eine sichere und kräftige Wirkung aus.

Das Werkzeug ist vorn hakenförmig gekrümmt und am Fuße des Hakens mit einer schwalbenschwanzförmigen Nuth versehen, in welcher ein verzahntes Keilstück verschiebbar eingelegt ist.

Setzt man den Schlüssel auf ein Rohr und dreht den Handgriff nach aufwärts, so wird durch das Eindrücken der Zähnchen in die Rohr-

wand zunächst das Keilstück herabgezogen, bis endlich das fest erfaßte Rohr selbst sich drehen muß.

Bewegt man den Schlüssel in entgegengesetzter Richtung, so geht das Keilstück zurück und läßt das Rohr frei.

XCVII.

Wright's Flaschenstöpsel.

Nach dem Scientific American, März 1872, S. 211.

Mit einer Abbildung auf Tab. VII.

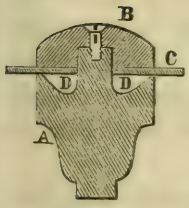
Der dem Amerikaner W. Wright patentirte Flaschenstöpsel, für welchen eine längere Dauer und wiederholte Verwendbarkeit in Anspruch genommen wird, besteht aus einem schwach conisch abgedrehten Stück Holz (Fichten- oder Pappelholz), welches zur Erzielung einer gewissen Elasticität in der aus Figur 6 ersichtlichen Weise ringförmig ausgehöhlt ist.

XCVIII.

Befestigung von Glasscheiben bei Oberlichten &c.

Nach dem Mechanics' Magazine, April 1872, S. 319.

Mit einer Abbildung.



Rendle und Burrow in London ließen sich die in nebenstehender Figur dargestellte Befestigungsart von Glasscheiben bei Oberlichten, Glashäusern ꝛc. patentiren. Hiernach bezeichnet A den Fensterrahmen, auf welchem die Scheiben C mittelst angeschraubter Leisten B niedergehalten werden. Um das an der Innenseite der Scheiben sich bildende Wasser abzuleiten, sind zwei Rinnen D in den Rahmen A eingearbeitet.

XCIX.

Archer's Steinbrechmaschine.

Nach dem Mechanics' Magazine, Januar 1872, S. 58.

Mit einer Abbildung auf Tab. VII.

Die Steinbrechmaschine welche sich Th. Archer, Ingenieur in Gateshead-on-Tyne, patentiren ließ, ist in Fig. 7 in einem Längenschnitt dargestellt.

Das zu zertrümmernde Material wird von oben zwischen die Walze A und die Brechbacken B eingeleitet. Letztere machen vermöge der Verbindung mit der Hauptwelle C eine oscillirende Bewegung, während die Walze A von der Welle C aus durch Riemen und Zahnräder eine langsame Drehung empfängt. Die wirksamen Theile der Walze A und der Brechbacken B sind zum bequemen Auswechseln eingerichtet. Je nach der Länge der stellbaren Kurbel auf der Hauptwelle, wird das Material in größere oder kleinere Stücke zermalmt.

C.

Ueber Verwendung der Steinkohlenlösche zu künstlichem Brennmaterial; von E. F. Loiseau.

Vorgetragen im American Institute of Mining Engineers. — Aus dem Engineering and Mining Journal, März 1872, S. 152.

Wenn Mittel geschafft werden könnten, um die Menge der bei der Zubereitung des Anthracites zu Marktwaare mittelst des Brechers auf jeder Grube fallenden Staubkohle oder Lösche zu vermindern, so würde dadurch beim Kohlenbergbau eine große Ersparniß ermöglicht werden. Daß dieser Zweck aber wirklich erreicht werden kann, bezweifle ich nicht.

Wenn diese Staubkohle in ein künstliches Brennmaterial umgewandelt werden könnte, welches fast eben so gut wie der Anthracit selbst wäre, und zwar zu sehr mäßigem Preise, so daß solches Brennmaterial etwas unter dem Preise des Anthracites verkauft werden könnte, so würde dieß jedenfalls der beste Weg seyn, sich in den Anthracitregionen der ungeheuren Anhäufungen von Lösche auf den Grubenhalden zu entledigen.

Daß die Staubkohle, wenn sie eine Anzahl von Jahren der Einwirkung der Atmosphärilien ausgesetzt war, sehr bedeutend von ihrer Heizkraft verloren hat, ist eine bekannte Thatsache. Steinkohle jeder Art erleidet beim Lagern an freier Luft, den Einflüssen der Witterung ausgesetzt, einen langsamen Verbrennungsproceß, indem sie Sauerstoff aufnimmt und die flüchtigen Oxydationsproducte abgibt. Bei dieser Zersetzung spielt die atmosphärische Luft nebst der Feuchtigkeit die Hauptrolle, und Wärme befördert hierbei die Zersetzung, deren Schnelligkeit durch die höhere Temperatur bedingt wird. Es ist demnach klar, daß ein künstliches Brennmaterial, das gänzlich aus Staubkohle dargestellt ist, welche lange Zeit dem Einflusse von Wind und Wetter ausgesetzt war, mit gewöhnlichem Anthracit nicht concurriren, und nicht zu demselben Preise verkauft werden kann; es ist aber offenbar vorzuziehen, die bisher auf den Halden aufgehäufte Lösche zu einem geringeren Brennmaterial zu verarbeiten, als diesen Abfall ganz unbenutzt zu lassen.

Bei der Fabrication von künstlichem Brennstoffe ließe sich jedoch die schlechte Qualität des in den Kohlendistricten aufgehäuften Kohlenkleins leicht dadurch verbessern, daß man demselben einen zweckentsprechenden Antheil der von den Brechmaschinen Tag für Tag gelieferten frischen Staubkohle zusetzt; letztere enthält viel Wasserstoff, daher sich auf diesem Wege ein künstliches Brennmaterial herstellen läßt, welches fast ebenso gut wie der Anthracit ist.

Alle in den nordamerikanischen Kohlendistricten bisher gemachten Versuche, die Anthracitlösche in feste Kohlensteine, somit in einen gut verkäuflichen Artikel umzuwandeln, sind mißlungen, was nicht schwierig zu erklären ist. Fast sämmtliche zu diesem Zwecke angewendeten Methoden bestanden in Nachahmungen der seit einer Reihe von Jahren in England, Deutschland, Frankreich und Belgien benutzten Verfahren. Der hohe Preis der als Bindemittel verwendeten Materialien erhöhte die Kosten des Verfahrens in solchem Maaße, daß dasselbe auf bituminöse Steinkohle behufs ihrer Concurrenz mit Stückkohle keine Anwendung finden konnte. Diese Bindemitttel bestanden in harzigen Substanzen, in Steinkohlentheer und aus demselben hergestellten festen oder flüssigen Pech; obgleich aber diese Materialien in Europa bei der Darstellung von künstlichem Brennmaterial aus bituminöser und halbbituminöser Steinkohle mit günstigem Erfolge benutzt wurden, so ließen sich die feinen Theilchen des Anthracitkleins durch dieselben ohne die Anwendung sehr kräftiger Maschinen und eines sehr hohen Druckes doch nicht so fest mit einander verbinden, daß die Steine oder Stücke im Feuer Zusammenhalt behielten. Ein sehr starker Druck würde jedoch aus der auf diese Weise fabricirten Kohle den

zur vollständigen Verbrennung jedes Brennmateriales erforderlichen Wasserstoff (die harzigen ꝛc. Substanzen) austreiben, und die Kohlensteine würden im Feuer als todte Masse liegen bleiben und in Folge der Entstehung eines Ueberzuges von Asche nur sehr theilweise verzehrt werden. Wollte man hingegen die Steine nicht einem sehr starken Drucke unterwerfen und dadurch gehörig fest zusammenpressen, so würden die als Bindemittel benutzten harzigen ꝛc. Substanzen verbrennen bevor die Heizkraft der Kohle sich nur zur Hälfte entwickelt hätte, und die Kohlensteine würden im Feuer zerfallen.

Die Anwendung von harzigen Substanzen zum Binden der zu agglomerirenden Staubkohle ist jedoch, abgesehen von den Kosten, mit manchen Uebelständen verknüpft. Dieses Bindemittel gibt beim Verbrennen so viel Rauch und entwickelt dabei einen so unangenehmen Geruch, daß ein solches künstliches Brennmaterial für häusliche Zwecke ganz ungeeignet ist. Auch würde die Fabrication zu kostspielig seyn und das Product mit gewöhnlicher Steinkohle nicht concurriren können.

In Paris fabricirt man aus einem Gemenge von Steinkohlenklein, Sägespänen und rohem Steinkohlentheer ein zu technischen Zwecken bestimmtes künstliches Brennmaterial, die sogen. Pariser Kohle (charbon de Paris) in der Weise, daß das erwähnte teigartige Gemenge einem sehr starken Drucke unterworfen, dadurch in cylindrische Stücke gepreßt und zur möglichsten Verhütung der Entwickelung von Rauch und üblem Geruche 24 Stunden lang in Oefen „gebacken" und beinahe vollständig verkohlt wird. Dieses Material verbrennt sehr langsam ohne Flamme, und gibt nur wenig Hitze.

Vor zwei Jahren wurde ein Versuch gemacht, ein ähnliches Verfahren zur Fabrication von künstlichem Brennmaterial aus anthracitischer Staubkohle und rohem Steinkohlentheer anzuwenden. Zu diesem Zwecke errichtete eine Gesellschaft zu Nesquehoning in Carbon County, eine Fabrik. Die producirte Kunstkohle sah sehr gut aus, brannte aber in Folge der starken Pressung nicht gut. Trotz dem „Backen" verbreitete sie beim Brennen einen unangenehmen Geruch und rauchte stark; das Schlimmste war aber, daß die Fabricationskosten sich zu hoch stellten, daher das Geschäft bald aufgegeben werden mußte. Vor mehreren Jahren wurde zu Tamaqua ein ähnlicher Versuch und zwar mit gleichem Mißerfolge gemacht.

Das einzige Bindemittel, welches die kleinen Staubkohlentheilchen gehörig zusammenzuhalten vermag, ohne daß die geformte Kohle einer starken Pressung unterworfen zu werden braucht, ist gewöhnlicher gelber

Thon (Lehm). Dieß weiß man seit Jahren und macht von dieser Substanz in Deutschland, Belgien und Nordfrankreich noch jetzt zum Binden des Steinkohlenkleins ausgedehnten Gebrauch. Der Thon besitzt bekanntlich die Eigenschaft, in höheren Temperaturen sehr stark zu schwinden. Als Bindemittel für Steinkohlenklein hat er aber die Schattenseiten, die Menge der Asche zu vermehren, und der Feuchtigkeit ausgesetzt, zu zerfallen. Die bedeutendsten europäischen Bergingenieure stimmen darin überein, daß Thon das beste und billigste und in Bergwerks-, namentlich Kohlendistricten am leichtesten zu beschaffende Agglomerationsmittel ist. Der ausgezeichnete Metallurg L. Gruner sagt in seinem i. J. 1865 der französischen Akademie erstatteten Berichte über die Fabrication von künstlichem Brennmaterial, „daß Thon unzweifelhaft alle übrigen Bindemittel an Vorzüglichkeit übertreffen werde, wenn man dahin gelange, die erforderliche Menge desselben auf ein Minimum zu reduciren und das fertige Product für Feuchtigkeit undurchdringlich zu machen."

Durch ein von mir erfundenes Verfahren zur Fabrication künstlichen Brennmateriales aus Lösche und Staub von bituminöser Steinkohle sowohl, wie vom Anthracit, ist es mir gelungen, die zum Agglomeriren der Kohlentheilchen erforderliche Thonmenge auf sieben Procent zu erniedrigen und ich zweifle nicht, daß ich dieselbe auf 5 Proc. zu vermindern im Stande seyn werde, wogegen bei den besten in Belgien angewendeten Methoden der Zusatz von Thon immer noch zwanzig Procent beträgt. Die nach meinem Verfahren dargestellte Kunstkohle wird, nachdem sie geformt und getrocknet worden, je eine halbe Tonne auf einmal, in ein Bad von gewöhnlichem Benzin getaucht, in welchem Fichtenharz Nr. 3 gelöst worden ist; auf die Tonne Kunstkohle, deren Stücke zwei Kubikzoll groß sind, nimmt man drei Gallons Benzin und 18 Pfd. Harz. Je größer die Kohlenstücke sind, desto weniger von dieser wasserdicht machenden Lösung erfordern sie. Hierauf werden die Kohlen der Einwirkung eines Luftstromes ausgesetzt; das Benzin verflüchtigt sich und der auf der Außenfläche der Kohlenstücke zurückbleibende Harzüberzug verschließt alle Poren und Spalten so wirksam, daß nach einem vom Ausschusse des Franklin Institute zu Philadelphia erstatteten Berichte: „Kohlenstücke welche zwölf Stunden lang in Wasser gelegen hatten, sich im Inneren vollkommen trocken erwiesen, nachdem sie behufs der näheren Untersuchung zerbrochen worden waren."

Ich bin jetzt mit Einrichtungen beschäftigt, mit deren Hülfe ich binnen wenigen Monaten im Stande zu seyn hoffe, den thatsächlichen Beweis zu liefern, daß aus Steinkohlenabfall ein gutes und billiges Brennmaterial dargestellt werden kann, dessen Preis weit geringer ist,

als der der Grubenkohle. Dann wird zweifelsohne jedes bedeutendere Steinkohlenbergwerk es vortheilhafter finden, aus seinem Kohlenabfalle ein künstliches Brennmaterial zu fabriciren, als diesen Abfall wie bisher auf den Halden sich anhäufen zu lassen.

CI.

Ueber die dokimastische Wismuthprobe und die dokimastische Scheidung des Wismuths vom Kupfer, Arsen, Antimon und Blei; von Hugo Tamm.

Aus Chemical News, vol. XXV p. 85, Februar 1872.

Ich werde meine Arbeit in zwei Abschnitte theilen. Im ersten derselben werde ich die Extraction des Metalles, die eigentliche Wismuthprobe behandeln, im zweiten dagegen das Verfahren zum Raffiniren des extrahirten Metalles erörtern.

1. Die Extraction des Wismuths oder die Wismuthprobe im Allgemeinen.

Ist das Probirgut oder das auszusaigernde Erz einfacher Natur, rein und frei von beigemengten fremdartigen Erzen, und ist das Wismuth in demselben in metallischem Zustande, oder als Schwefelmetall, als Oxyd oder als Kohlensäuresalz vorhanden, oder besteht das Probirgut, wie es bisweilen vorkommt, aus einem Gemenge von Oxyd, Carbonat, basischem Sulfat und Oxychlorid, so beschränkt sich die Extraction, bezüglich die dokimastische Probe auf ein sehr einfaches Verfahren, indem das Probirgut mit einem möglichst leichtflüssigen Flußmittel, welchem man einen reducirenden Zuschlag, gewöhnlich Holzkohlenpulver, in geeigneter Menge zusetzt, gemengt und dann geschmolzen wird.

Es würde nutzlos seyn, hinsichtlich der speciellen Beschaffenheit und der Menge des bei dieser Operation anzuwendenden Flusses und reducirenden Zuschlages besondere Regeln aufzustellen; es ist am besten, sich nach der Beschaffenheit der zu Gebote stehenden Materialien zu richten und sich durch die Resultate einiger mit verschiedenen Mengen von Fluß und Reductionsmittel abgeführten Versuche leiten zu lassen. Eines der besten sowohl als der einfachsten Flußmittel besteht aus einem Gemenge von zwei Theilen kohlensaurem Kali oder Natron, und einem Theile Kochsalz, welches zu Reductionen im kleinen Maaßstabe mit einer

geeigneten Menge von rother Glätte oder von Cyankalium, dagegen von Holzkohlenpulver beim Arbeiten im Großen versetzt wird.

2. Die Behandlung und das Probiren sehr kupferhaltiger Wismutherze.

Das Problem der directen Ausscheidung des Wismuths aus stark kupferhaltigen Erzen war ein sehr schwieriges, weil Kupfer und Wismuth gegen die dokimastischen Reagentien fast in jeder Beziehung ein gleiches Verhalten zeigen. Es ist mir jedoch geglückt, ein sehr einfaches und praktisches Verfahren zur unmittelbaren Scheidung der beiden Metalle von einander aufzufinden.

Die wichtigsten, an Kupfer reichen Wismutherze sind geschwefelte und oxydische. Beide sind gewöhnlich mit Erzen anderer Metalle gemengt, doch betragen die letzteren in der Regel nur einen kleinen Bruchtheil des Ganzen und das Problem ihrer Abscheidung wird im zweiten Abschnitte dieser Abhandlung erörtert werden.

Die Reaction auf welche die Scheidung des Wismuths von Kupfer gegründet ist, besteht darin, daß Schwefelwismuth in Gegenwart von alkalischen Flußmitteln, von kohlenstoffhaltigen Zuschlägen und folglich von Kohlenstoff selbst, zu metallischem Wismuth reducirt wird, wohingegen Schwefelkupfer unter diesen Umständen nicht reducirt wird.

Da bei der Behandlung von geschwefelten Erzen beide Metalle bereits im Zustande von Sulfuret vorhanden sind, so braucht man dieselben nur mit dem bereits erwähnten Gemenge von Kochsalz und kohlensaurem Kali oder kohlensaurem Natron, welchem das erforderliche Verhältniß von Holzkohlenpulver und eine kleine Menge Schwefelblüthen oder gemahlener Schwefel zugesetzt wird, niederzuschmelzen.

Bei dieser Operation wird metallisches Wismuth sehr leicht erhalten und das auf diese Weise ausgebrachte Metall ist ziemlich kupferfrei. Ein Zusatz von ein wenig Schwefel ist zu empfehlen, um während der ganzen Dauer des Schmelzprocesses eine vollständige Schwefelung des Kupfers zu sichern, namentlich um jede Entschwefelung des Kupfers durch das Alkali zu verhüten, und folglich um eine Reduction des Kupfers so viel als möglich zu vermeiden.

Bei oxydischen Erzen verfährt man ganz ähnlich, nur mit dem Unterschiede daß man mehr Schwefel anwendet, um sämmtliche Metalle in Sulfurete umzuwandeln.

Drei Theile des Erzes werden mit zwei bis drei Theilen eines Flusses beschickt, welcher besteht aus:

kohlensaurem Natron	5	Theilen
Kochsalz	2	„
Schwefel	2	„
Holzkohlenpulver	1	„

Man kann jedoch sowohl die Zusammensetzung des Flusses, als auch die anzuwendende Menge desselben mit Vortheil in einer jedem besonderen Falle entsprechenden Weise abändern. Einige synthetische Versuche werden jeden Probirer oder Metallurgen in Stand setzen, von dieser Reaction den besten Gebrauch zu machen.

Im Allgemeinen ist zu bemerken, daß die Menge des beim Probiren anzuwendenden Flusses und der Zuschläge beträchtlich vermindert werden kann, wenn das Verfahren in größerem Maaßstabe ausgeführt wird. Andererseits brauche ich wohl kaum zu erwähnen, daß beim Probiren der Kohlenstoff sehr vortheilhaft durch Cyankalium ersetzt werden kann.

Bei der Extraction des Wismuths mittelst Schwefel und Kohlenstoff findet ein Abgang von ungefähr 8 Procent des Wismuthgehaltes statt. Dieser Verlust ist unvermeidlich; dagegen ist der Verlust an Arsen, Antimon und Blei, welche bei diesem Processe mit dem Wismuth reducirt werden, verhältnißmäßig bedeutender und das auf diesem Wege ausgebrachte Rohwismuth ist daher nicht so unrein wie das durch directe Reduction der oxydischen Erze erhaltene; überdieß bleibt sämmtliches Kupfer in der Schlacke zurück.

Bei Anwendung des Verfahrens mit Schwefel und Kohlenstoff muß die Benutzung eiserner Gezähe sorgfältig vermieden werden, weil Kupfer durch Eisen rasch auf den metallischen Zustand reducirt wird, namentlich in Gegenwart von Alkalien.

Das schwierige Problem der dokimastischen Scheidung des Wismuths von Kupfer ist so in der einfachsten Weise gelöst worden.

Die Einführung des Schwefels als directes dokimastisches Reagens oder Zuschlag bei metallurgischen Operationen dürfte als eine wichtige Neuerung in diesem Industriezweige zu betrachten seyn.[67] Verwandelt man beispielsweise eine Legirung von Blei und Antimon bei Rothglühhitze durch unmittelbaren Zusatz von Schwefel in eine Schwefelverbindung, so schwefelt sich das Blei gegen alle Erwartung allmählich zuerst, und nach Verlauf einiger Zeit findet sich unter einer von Schwefelanti-

---

67 Bekanntlich findet jedoch der Schwefel in Form von Schwefelkies (der ganz kupferfrei seyn muß) oder von zerstoßenem Stangenschwefel, oder als Schwefelblüthen, in der Probirkunst schon seit langer Zeit Anwendung, namentlich als Zuschlag beim Probiren schwefelarmer Kupfererze. H. H.

mon ziemlich freien Schicht von Schwefelblei ein ziemlich bleifreier Regulus von metallischem Antimon (was wenig bekannt ist).

Das von mir vorgeschlagene Verfahren zur dokimastischen Scheidung des Wismuths von Kupfer ist besonders wichtig und vortheilhaft für die Abscheidung des Wismuths aus Erzen mit einem großen Kupfergehalte. Ist dagegen das Kupfer nur in geringer Menge vorhanden, so ist es vortheilhafter, sämmtliche Metalle auszusaigern und sie nachher mittelst der entsprechenden Raffiniroperationen von einander zu scheiden. Dagegen empfehle ich die Anwendung des Processes mit Schwefel und Kohlenstoff zur Behandlung der in einigen Gegenden ziemlich häufig vorkommenden Erze, welche aus Wismuth- und Bleioxyd nebst kleinen Antheilen von Arsenig- und Antimonigsäure und etwas Kupferoxyd bestehen; denn bisher hatten wir noch kein directes Verfahren um aus sehr bleireichen Erzen reines Wismuth auszubringen, erfahrungsgemäß enthält aber das aus solchen Erzen mittelst des Schwefelungsprocesses gewonnene Wismuth weniger Blei als das aus dem oxydischen Erze unmittelbar dargestellte. Dasselbe gilt für Arsen und Antimon, was mit dem Verhalten der Sulfurete dieser Metalle gegen Schwefelalkalien in Uebereinstimmung steht.

Das dokimastische Raffiniren des Rohwismuths.

Die verschiedenen Wismutherze, geschwefelte sowohl, wie oxydische, enthalten nur selten bloß Wismuth und Eisen, oder bloß Wismuth, Kupfer und Eisen, sondern führen fast immer, außer diesen Metallen, sehr verschiedene Mengen von Blei, Arsen und Antimon, welche wenigstens theilweise mit dem Wismuth reducirt werden, man mag was immer für ein Verfahren zur Extraction des Wismuths einschlagen; überdieß enthält das nach dem Schwefelungsproceß aus kupferreichen Wismutherzen gewonnene Metall stets geringe Mengen von Kupfer, deren Entfernung von Wichtigkeit ist.

Von Eisen ist das Wismuth, gleichviel durch welchen Proceß dasselbe ausgebracht ist, in der Regel frei, da dieses Metall gänzlich in der Schlacke zurückbleibt.

Der Bruch von gutem Wismuth und seinen verschiedenen Legirungen ist so charakteristisch, daß man nur selten Proben anstellen muß, um zu bestimmen welches specielle Verfahren man zum Raffiniren des Rohmetalles einzuschlagen hat.

Reines Wismuth ist zäher als die meisten seiner Legirungen. Sein Bruch ist glänzend; es besitzt eine röthlichweiße Farbe. Arsenhaltiges Wismuth zeigt auf dem Bruche große Blätter, deren Farbe

weißer als die von reinem Wismuth ist. Kupfer mischt sich dem Wismuth bei, ohne sich mit ihm zu legiren, und läßt sich fast immer unterscheiden. Der Bruch von antimonhaltigem Wismuth erscheint matter, und zeigt meistens sehr kleine Krystallflächen. Die Gegenwart von Blei verhindert zwar nicht das Erstarren des Wismuths mit großen Krystallflächen, diese Blätterflächen sind jedoch ganz mit schönen kleinen Krystallen besetzt. Ein Schwefelgehalt ertheilt dem metallischen Wismuth eine schwärzliche Färbung.

Einem erfahrenen Auge genügen diese äußeren Kennzeichen; für minder Geübte gebe ich einige einfache Proben an.

Arsen läßt sich in Gegenwart einer größeren Menge von Wismuth durch Reagentien schwierig entdecken; das einfachste Verfahren zu seiner Nachweisung ist eine Prüfung solchen Wismuths vor dem Löthrohre, indem man eine kleine Probe auf Kohle mit der Oxydationsflamme erhitzt. Auf diese Weise lassen sich sehr geringe Arsenmengen entdecken.

Zur Nachweisung von Kupfer löst man eine Probe des Wismuths in Salpetersäure, übersättigt die Lösung mit Ammoniak und filtrirt. Die blaue Farbe des Filtrates zeigt einen Kupfergehalt an.

Entsteht beim Auflösen von Wismuth in starker Salpetersäure ein wolkiger weißer Niederschlag, welcher auf Zusatz von Wasser nicht verschwindet, so zeigt dieß die Gegenwart von Antimon an.

Löst man Wismuth in concentrirter Salpetersäure und scheidet sich dabei ein sehr weißer körniger oder krystallinischer Niederschlag aus, welcher sich auf Zusatz von Wasser leicht löst, so wird dadurch die Gegenwart von Blei angezeigt. — Will man aber das Vorhandenseyn selbst sehr geringer Mengen von Blei mit absoluter Gewißheit entdecken, so löst man das Metall in Salpetersäure, übersättigt die Lösung mit Ammoniak, und säuert sie dann mit der geringsten Menge Salzsäure an, welche die Flüssigkeit wieder klar macht; hernach versetzt man dieselbe mit einem großen Ueberschusse von kochendem Wasser, bis sich Nichts mehr niederschlägt. Nun wird das Ganze filtrirt und das Filtrat mit einem Gemisch von Ammoniak und kohlensaurem Ammoniak versetzt, worauf bei Gegenwart von Blei in dem Wismuth ein gelblich-weißer Niederschlag entsteht.

Es ist zu empfehlen, das zu raffinirende Rohmetall diesen verschiedenen Proben zu unterziehen, um sich vorläufig über das anzuwendende Raffinirverfahren entscheiden zu können. Man muß aber nothwendig jede dieser Proben auch mit dem raffinirten Metalle ausführen, um dasselbe auf den Grad seiner Reinheit zu prüfen.

Dokimastische Scheidung des Wismuths von Arsen.

Die Scheidung des Wismuths von Arsen gründet sich einerseits darauf, daß das Wismuth fast absolut keine Verwandtschaft zum Eisen hat, andererseits auf die große Verwandtschaft des Arsens zum Eisen, sowie auf die Thatsache, daß das so gebildete Arseneisen sich mit dem Wismuth nicht legirt. Die Operation wird in folgender Weise ausgeführt:

Das Wismuth wird bei einer verhältnißmäßig hohen Temperatur, bei Hellrothgluth, und zwar (um Wismuthverlust durch Verflüchtigung zu vermeiden) unter einer Decke von Borax oder Fluß eingeschmolzen, dann werden Streifen von dünnem Schmiedeeisen in das flüssige Metall getaucht. Das Eisen wird rasch „weggefressen," wie der technische Ausdruck lautet, indem es sich in Arseneisen verwandelt, welches an die Oberfläche des Metalles steigt.

Hat man sich überzeugt, daß frisch eingetauchte Eisenstreifen nicht mehr angegriffen werden, so läßt man das Ganze abkühlen. Das Arseneisen erstarrt rasch und das noch flüssige Wismuth wird aus dem Tiegel in Formen gegossen. Dieses Verfahren, welches mit vollkommenem Erfolge zur Abscheidung des Arsens dient, eignet sich aber nicht zur Scheidung des Wismuths von Antimon, obgleich letzteres Metall eine sehr große Verwandtschaft zum Eisen hat; es wird nämlich nur ein Theil des Antimons durch diesen Proceß beseitigt, weil die Verwandtschaft des Wismuths zum Antimon ebenso groß oder noch größer ist, als die des Eisens.

Ein analoges Beispiel dieser sehr merkwürdigen „Feuer-Verwandtschaften" bilden Legirungen von Blei und Antimon, aus denen das Antimon durch Eisen nicht entfernt wird. Obgleich Eisen zu Blei keine Verwandtschaft besitzt, so sind die respectiven Verwandtschaften dieser zwei Metalle zum Antimon einander so nahe gleich, daß man in der That eine dreifache Legirung von Blei, Antimon und Eisen erhält.

Dokimastische Scheidung des Wismuths von Antimon.

Das beste Verfahren zur Trennung der beiden Metalle besteht darin, die Legirung mit einer Quantität Wismuthoxyd zusammenzuschmelzen, welche zweieinhalb- bis dreimal so groß ist, als die Menge des in der Legirung enthaltenen Antimons. Das Wismuthoxyd wird augenblicklich zu Metall reducirt, während das Antimon sich in Antimonoxyd umwandelt, welches sich mit ein wenig Wismuthoxyd verbindet und auf der Oberfläche des reinen Metalles schwimmt, daher es leicht abgezogen werden kann.

Diese Operation muß in Thontiegeln ausgeführt und die Anwendung sowohl von Eisen als von Kohlenstoff sorgfältig ausgeschlossen werden, um jede Reduction von Antimonoxyd zu vermeiden. Mittelst dieser Methode lassen sich ohne jede Schwierigkeit die geringsten Spuren von Antimon beseitigen.

Ein analoges Verfahren ist auch zum Raffiniren von antimonhaltigem Blei ganz vorzüglich geeignet. Bleiglätte wirkt auf Legirungen von Blei und Antimon genau wie Wismuthoxyd auf Legirungen von Wismuth und Antimon; durch Glätte können die geringsten Spuren von Antimon aus Blei entfernt werden.

Dokimastische Scheidung des Wismuths von Kupfer.

Wie bereits oben angeführt wurde, ist bei Wismutherzen mit einem nur geringen Kupfergehalte und bei oxydischen Erzen die unmittelbare Reduction mit Kohle und Flußmittel, ohne Anwendung des Schwefelungsverfahrens zu empfehlen; selbstverständlich legirt sich alles vorhandene Kupfer mit dem Wismuth.

Nun enthält aber auch das aus Kupfererzen mittelst des Schwefelungsverfahrens extrahirte Wismuth, selbst bei der vorzüglichsten Leitung des Processes, stets eine gewisse Menge Kupfer, welches abgeschieden werden muß. Diese Scheidung verursachte bisher sehr bedeutende Schwierigkeiten und konnte nicht ohne großen Verlust an Wismuth ausgeführt werden, bis ich auf die nachstehende, in jeder Hinsicht vollkommene Methode kam. Vom chemischen Standpunkte aus ist dieselbe als eine Modification des schon beschriebenen Schwefelungsverfahrens anzusehen; in praktischer Hinsicht gewährt sie aber den Vortheil, so vollständig als möglich eine Scheidung zu bewirken, welche durch den Schwefelungsproceß nur annähernd erreicht wird. Die Lösung dieser schwierigen Aufgabe gelang mir durch Schmelzen der Legirung mit Schwefelcyankalium (Rhodankalium).

Dieses Salz stelle ich für den Raffinirungsproceß durch Vermengen von acht Theilen Cyankalium mit drei Theilen Schwefelblüthen dar. Von diesem Gemenge streue ich einen Theil über sechzehn Theile des bei niedriger Temperatur eingeschmolzenen Metalles.

Bald erfolgt eine Reaction, durch welche die Metallmasse zur hellen Rothglühhitze gebracht wird, und gleichzeitig beginnt das Schwefelcyankalium lebhaft zu verbrennen, indem es nach allen Seiten hin einen Regen von blau leuchtenden Funken sprüht.

Nun bedeckt man den Tiegel und muß sorgfältig darauf sehen, daß die Hitze nicht über den Verbrennungspunkt des Sulfocyanids steigt, weil bei dieser Temperatur Schwefelwismuth sich zu verflüchtigen beginnt.

Man läßt die Reaction verlaufen und nachdem Alles ruhig geworden und das Metall mit einem Thonstabe (denn die Anwendung von Eisen muß vermieden werden) umgerührt worden, läßt man den Fluß erstarren und gießt das noch flüssige Metall in Formen.

Scheidung des Wismuths von Schwefel. — Das bei der eben beschriebenen Operation gewonnene Wismuth enthält etwas Schwefel. Zur Entfernung desselben wird das Metall mit Schmiedeeisen oder Kohlenstoff zusammengeschmolzen; dadurch wird die Scheidung so leicht als möglich bewerkstelligt.

Dokimastische Scheidung des Wismuths von Blei.

Ich muß leider gestehen, daß sämmtliche zur Lösung dieser Aufgabe — der schwierigsten welche die Metallurgie des Wismuths darbietet — von mir angewendeten Methoden, einfache sowohl, wie complicirte, sich als ganz unzulänglich erwiesen haben.

Allerdings läßt sich Blei aus seiner Legirung mit Wismuth theilweise, oder sogar gänzlich entfernen; diese Abtrennung des Bleies läßt sich aber so zu sagen nur durch mechanische Mittel bewerkstelligen und ist folglich mit einem sehr bedeutenden Wismuthverlust verbunden. Die wahre Ursache des Versagens chemischer Mittel liegt in der Thatsache, daß die respectiven Verwandtschaften des Bleies und Wismuths durch „Feuer" (durch höhere Temperatur) umgekehrt werden, so daß Wismuth sich dem Bleie in den Verbindungen dieses Metalles substituirt und es aus denselben niederschlägt.

Ich will damit nicht behaupten, daß dieses Problem unlösbar ist, sondern nur constatiren daß es bis jetzt ungelöst blieb.

Bemerkungen.

Die verschiedenen von mir angegebenen Processe sind hauptsächlich zum Raffiniren von Wismuth vortheilhaft, welches nur mit einem Metalle verunreinigt oder legirt ist.

Eine dokimastische Methode um Wismuth, welches mehrere fremdartige Metalle enthält, in einer einzigen Operation zu raffiniren, gibt es nicht; ich kann aber die successive Anwendung der verschiedenen beschriebenen Methoden zu diesem Zwecke ohne jedes Bedenken empfehlen.

Zunächst muß das Kupfer entfernt werden, weil gleichzeitig mit diesem Metalle etwas Blei, Antimon und Arsen beseitigt wird.

Dann wird das Wismuth von Antimon befreit, zuletzt werden Arsen und Schwefel abgeschieden.

CII.

Verfahren zur volumetrischen Bestimmung des Kupfers mittelst Cyankalium; von de Lafollye.

Aus den Comptes rendus, t. LXXIV p. 1104; April 1872.

Von der Telegraphenverwaltung im Jahre 1865 neuerdings mit praktischen Untersuchungen über das Tränken harziger Hölzer nach Dr. Boucherie's Methode beauftragt, war ich zu jener Zeit veranlaßt, die Vertheilungsweise des Kupfers im Gewebe des präparirten Holzes zu studiren. Dabei mußte ich von der Gewichtsanalyse absehen und das auf die Anwendung einer titrirten Lösung von Schwefelnatrium gegründete Verfahren von Pelouze vorziehen. Die Veränderung der Schwefelnatrium-Lösung unter den Umständen, wo ich sie anzuwenden hatte, bildete aber hierbei eine Schwierigkeit; dieselbe wurde sehr leicht braun und da man bei diesem Verfahren den Punkt zu bestimmen hat wo das Kupferoxydammoniak entfärbt ist, so muß eine derartige Färbung des Reagens den Augenblick des Eintrittes der Endreaction mehr oder weniger maskiren. Durch meine Versuche wurde ich auf ein neues, von jenem Uebelstande freies Verfahren geführt.

Versetzt man eine Lösung von schwefelsaurem Kupferoxyd mit einer Lösung von Cyankalium, so bildet sich (wie in den meisten Fällen wo man die Lösung eines Metallsalzes mit einem kräftigen Alkali mischt) ein Niederschlag welcher sich in einem Ueberschusse des Cyankaliums wieder löst. Mein erster Gedanke war, die Cyankaliumlösung als Normallösung zu benutzen. Der Zeitpunkt wo der entstandene Niederschlag wieder in Lösung gegangen ist, läßt sich ziemlich leicht erfassen; keineswegs aber das Ende der Bildung desselben, zumal wenn er reichlich ist, weßhalb ich das Verfahren modificiren mußte.

Wenn man auf das suspendirte Cyankupfer anstatt Cyankalium Ammoniak gießt, so löst sich der Niederschlag ebenfalls wieder, und die Flüssigkeit nimmt eine mehr oder weniger intensive blaue Farbe an; wohingegen, wenn der Niederschlag vorher durch eine hinreichende Menge Cyankalium wieder gelöst worden war, die alkalische Cyankupferlösung durch Zusatz von Ammoniak in keiner Weise gefärbt wird.

Aus diesem Versuche ergibt sich, daß das Cyankalium zum Cyankupfer eine Verwandtschaft besitzt, welche die färbende Wirkung des Am-

moniaks paralysirt, so daß, wenn man denselben im entgegengesetzten Sinne wiederholt, d. h. mit dem Ammoniak beginnt, die kräftig blau gefärbte Kupferlösung durch das Cyankalium vollständig entfärbt werden muß. Dieß findet auch in der That statt, und das Resultat ist ein so scharfes, daß am Ende der Operation ein Tropfen einer sehr verdünnten Cyankaliumlösung die noch ziemlich deutlich gefärbte Flüssigkeit vollständig entfärbt.

Man kann daher eine Lösung von weißem Cyankalium als Normalflüssigkeit zur sehr genauen Bestimmung des Kupfers anwenden, indem man durch sie das Kupferoxydammoniak entfärbt. Das von mir vorgeschlagene Verfahren besteht also darin, das von Pelouze benutzte Schwefelnatrium durch Cyankalium zu ersetzen. Die Genauigkeit der Operation wird durch einen geringen Eisen- oder Zinkgehalt des Kupfersalzes nicht beeinträchtigt.

Zur Darstellung der titrirten Flüssigkeit löst man eine kleine Menge reinen Kupfers, z. B. 1 Gramm, in Salpetersäure auf. Dieß ist die einzige Wägung welche auszuführen ist. Man färbt die erhaltene Lösung mit einem Ueberschuß von Ammoniak, verdünnt sie mit Wasser auf 100 oder 1000 Kubikcentimeter, und bewahrt sie in einer Flasche mit eingeschliffenem Stopfen auf. In einer anderen Flasche bereitet man sich eine Lösung von Cyankalium. Hierauf gießt man eine beliebige Quantität der Kupferlösung in ein graduirtes Glasrohr und notirt den markirten Theilstrich. Nun setzt man allmählich von der Cyankaliumlösung hinzu und hört damit auf, sobald die Entfärbung vollständig ist. Wenn die dem zugesetzten Cyankalium entsprechende Anzahl von Theilstrichen kleiner ist, als die der Kupferlösung entsprechende, so verdünnt man die Cyankaliumlösung darnach; ist hingegen jene Anzahl größer, so concentrirt man die Cyankaliumlösung, und verdünnt sie dann nöthigenfalls wieder. In der bequemsten Weise ist die Flüssigkeit titrirt, wenn die zur vollständigen Entfärbung der Kupferlösung erforderliche Menge Cyankaliumlösung dieselbe Anzahl von Theilstrichen der graduirten Röhre einnimmt, wie die Kupferlösung selbst.

Verdünnt man die Lösung von 1 Gramm Kupfer auf 100 Kubikcentimeter, so hat man eine Hundertel-Normalkupferlösung; verdünnt man sie auf 1000 K.C., so ist die titrirte Flüssigkeit eine Tausentel-Normallösung. Letztere habe ich bei meinen Analysen benutzt.

Die große Begierde, mit welcher das Cyankalium Wasser anzieht, gestattet zwar nicht, die zur Herstellung einer titrirten Lösung desselben

erforderliche Menge des Salzes bei Luftzutritt abzuwägen; eine solche Lösung ist jedoch auf die so eben angegebene Weise sehr leicht zu bereiten. In einem gut verschlossenen Glasgefäße erhält sich die Flüssigkeit vollkommen.

CIII.

Ueber die volumetrische Bestimmung des Kupfers mittelst Cyankalium; von Yvon.

Aus den Comptes rendus, t. LXXIV p. 1252; Mai 1872.

Hr. de Lafollye hat kürzlich ein Verfahren zur volumetrischen Bestimmung des Kupfers mit Cyankalium beschrieben und dabei die demselben zu Grunde liegende Reaction als neu bezeichnet. Nun ist aber diese Reaction bereits im Jahre 1859 von Buignet (im Journal de Pharmacie et de Chimie, 3. série, t. XXXV p. 168) veröffentlicht worden, welcher auf dieselbe ein Verfahren zur Bestimmung der Cyanwasserstoffsäure und der Cyanide gegründet und gleichzeitig die umgekehrte Reaction angegeben hat.

Nachdem de Lafollye die Wirkung des Cyankaliums auf das Kupfersalz erklärt hat, fügt er hinzu, daß „die Genauigkeit der Resultate durch die Gegenwart einer kleinen Menge von Eisen oder Zink nicht beeinträchtigt werde". Diese Behauptung ist aber nicht richtig. Ich wollte vor einigen Monaten im Laboratorium der École de Pharmacie die von Buignet angegebene Reaction zur Bestimmung des Kupfers anwenden, und der einzige Grund weßhalb ich mein Verfahren bisher nicht veröffentlichte, ist der, daß ich früher kein Mittel zur Beseitigung des nachtheiligen Einflusses eines vorhandenen Zinkgehaltes finden konnte.

Das Verfahren, welches ich zu diesem Zwecke nunmehr anwende, ist nachstehendes. Nachdem ich eine Cyankaliumlösung dargestellt habe, titrire ich dieselbe auf Kupfer und auf Zink mittelst Tausentel-Lösungen, welche ich durch Auflösen von je 1 Gramm dieser zwei Metalle in Salpetersäure und Versetzen jeder Lösung mit überschüssigem Ammoniak bereite. Zum Eingießen der Normallösung von Cyankalium bediene ich mich einer chlorimetrischen Bürette. Zunächst bestimme ich die zur Entfärbung von 50 Kubikcentimetern reiner Kupferlösung erforderliche Anzahl Theilstriche; dieselbe sey = 80. Hierauf vermische ich diese reine Kupferlösung mit 5, 10, 15, 20 ꝛc. K.C. Zinklösung. Die Anzahl der

alsdann zur Entfärbung nöthigen Theilstriche Cyankalium ist größer als 80; ich notire die den Ueberschuß repräsentirende Ziffer für jeden besonderen Fall, und da die Proportionalität verbleibt, so berechne ich daraus die einem bestimmten Volum Cyankaliumlösung entsprechende Zinkmenge.

Zur Untersuchung einer Legirung, z. B. Messing, löst man 1 Gramm derselben in Salpetersäure auf, setzt der Lösung einen Ueberschuß von Ammoniak zu, und ergänzt das Volum auf 1 Liter. Zunächst führt man eine Bestimmung mit 50 K.C. der Metalllösung aus; es sey für die verbrauchten Theilstriche Cyankaliumlösung die Anzahl 90 gefunden worden, so repräsentiren diese sowohl das Kupfer als das Zink, daher der jedem dieser zwei Metalle zukommende Antheil ermittelt werden muß. Zu diesem Zwecke nimmt man nochmals 50 K. C. der Metalllösung, säuert sie stark mit Schwefelsäure an, erhitzt sie zum Sieden und gießt unterschwefligsaures Natron hinein. Dadurch wird alles Kupfer als Schwefelkupfer gefällt; man sammelt dasselbe auf einem kleinen Filter, wäscht es aus, löst es in Salpetersäure auf, macht die Lösung ammoniakalisch und titrirt sie mit der Normallösung von Cyankalium. Die Anzahl der von letzterer erforderlichen Theilstriche ist geringer als vorher, und repräsentirt nur das Kupfer. Den Zinkgehalt erfährt man aus der Differenz.

Ich habe meine Untersuchungen auch auf die Fälle ausgedehnt, wo andere Metalle zugegen sind, deren Oxyde von Ammoniak gelöst werden; die Veröffentlichung dieser Arbeiten, sowie der bei der Bestimmung des Kupfers und des Zinkes nach der so eben beschriebenen Methode zu beobachtenden Vorsichtsmaßregeln, behalte ich mir vor.

CIV.

Darstellung des russischen Eisenbleches.

Das zu dieser Blechfabrication verwendete Eisen wird aus Roheisen gefrischt, welches bei Holzkohlen und kalter Luft aus nachfolgenden Erzen geschmolzen ist: Magneteisenstein, Sphärosiderit, rother und brauner Hämatit. Die Verwandlung des Roheisens in Schmiedeeisen wird entweder mit Holzkohlen in Frischfeuern oder auch in Puddelöfen bewerkstelligt.

Die Puddelluppen walzt man 5 Zoll breit und $^1/_4$ Zoll dick. Das Eisen muß mehr körnig als fadig seyn, und hinreichend Kohle enthalten.

Die Maschinen zur Bearbeitung bestehen aus einem oder zwei Paar Walzen und zwei Arten von Hämmern. Die erwähnten Platten werden in Oefen von besonderer Construction wieder erhitzt. Die Walzen sollen 50 Umdrehungen in der Minute machen. Die Hämmer sind von Schmiedeeisen mit stählerner Bahn. Jeder Amboß besteht aus einem Block von weißem Gußeisen. Es ist erforderlich, daß bei der Anfertigung der Hämmer und Ambosse auf deren Härte Bedacht genommen wird, weil sonst das Blech nicht hinreichende Politur und Glanz erhalten würde.

Die vorhin erwähnten Platten werden bis zur Rothglühhitze gebracht und dann quer, zu Tafeln von etwa 29 Zoll Quadrat, gewalzt, wozu sie 12 bis 14mal durch die Walzen gehen müssen. Hiernach werden diese Tafeln in Packete zusammengelegt, und zwar drei aufeinander, die Packete bis zum Rothglühen erhitzt und jedes etwa 10mal durch die Walzen gelassen. Kurz vor dem Walzen wird die Oberfläche eines jeden Packetes mit einem feuchten Besen, — gewöhnlich von den grünen Zweigen der Silbertanne gemacht, — gereinigt und Holzkohlenpulver zwischen die Tafeln gestreut.

Die unter den Walzen gebildeten Blechtafeln werden 56 Zoll lang und 28 Zoll breit geschnitten, und jede Tafel wird überall mit einer Mischung von Birken-Holzkohlenstaub und Wasser abgebürstet und dann getrocknet. So mit einem dünnen Ueberzug von Kohlenpulver bedeckt, werden 70 — 100 Tafeln zu einem Packete zusammengelegt, welches mit Ausschuß-Blechtafeln, zwei oben und zwei unten, umgeben wird. Jedes Packet ist für sich wiederum zu erhitzen und wird dabei mit Holzscheiten, etwa 7 Fuß lang, umgeben, damit so viel als möglich der freie Zutritt des Sauerstoffes in den Erwärmungsraum vermieden werde. Die Gase und Dämpfe welche von dem zum Heizen eingelegten Holze aufsteigen, enthalten reducirende Agentien, welche die Tafeln gegen Oxydation schützen.

Das Packet wird langsam in einem Zeitraume von 5 — 6 Stunden zu der erforderlichen Temperatur gebracht, dann mit großen Zangen gefaßt, unter den Hammer gebracht und beim Schmieden so bewegt, daß die Hammerschläge in einer ganz bestimmt vorgeschriebenen Ordnung fallen. Nach dieser Behandlung bekommt die Oberfläche des Packetes ein wellenförmiges Ansehen, da die Bahn des Hammers und des Ambosses beim Niederfallen des ersteren sehr nahe zusammentreten. Wenn das Packet sechsmal in der beschriebenen Art unter dem Hammer bearbeitet worden, wird es aus der Werkstatt entfernt, und die nun vollständig vollendeten Blechtafeln werden abwechselnd zwischen die von einem anderen Packete gelegt.

Die wirklichen Kosten der Fabrication dieser russischen Eisenblech-Tafeln betragen etwa 64 Dollars per Tonne, zu welchen die allgemeinen oder Generalkosten hinzugefügt werden müssen, womit der Betrag, excl. Gewinn, auf 83 Dollars per Tonne steigt. Der Durchschnittspreis des Eisenbleches auf dem Markte von Nijni-Nowgorod hält sich zwischen 110 bis 125 Dollars per Tonne. (Aus der San Francisco Scientific Press, vol. XXIII, No. 26; durch die berg- und hüttenmännische Zeitung, 1872, Nr. 20.)

CV.

Ueber Aluminiumplattirung; von Dr. Clemens Winkler.

Aus der deutschen Industriezeitung, 1872, Nr. 20.

Schon siebzehn Jahre sind verflossen, seit H. Deville das Aluminium fabrikmäßig darstellen lehrte, und noch immer harren die Hoffnungen welche man an diese zweifellos höchst interessante und verdienstvolle Erfindung des französischen Chemikers knüpfte, der Erfüllung. Mochten diese Hoffnungen auch zum Theil etwas überschwängliche seyn, so ungerechtfertigt, wie man sie heutigen Tages zuweilen hinzustellen liebt, waren und sind sie nicht, denn ein Metall von so vortheilhaften Eigenschaften wie das Aluminium, welches sich durch angenehme Farbe, Unveränderlichkeit an der Luft, wie in schwefelhaltigen Ausdünstungen, durch auffallende Leichtigkeit, schönen Klang, vollkommenste Bearbeitungsfähigkeit und absolute Unschädlichkeit auszeichnet, sollte doch wohl Anwartschaft auf die mannichfachste industrielle Benutzung haben.

Bekanntlich ist es aber auch weit weniger der Mangel an guten Eigenschaften, welcher bisher die ausgedehntere Verwendung des Aluminiums in der Technik verhindert, als vielmehr sein Preis, der, obwohl anfänglich rasch fallend, sich doch während der letzten Jahre auf unverhältnißmäßiger Höhe erhalten hat. Die Kostspieligkeit der Aluminiumdarstellung, welche bis jetzt nur unter Anwendung von Natrium gelingt, kann unmöglich die einzige Ursache dieses hohen Verkaufspreises seyn, denn die Natriumfabrication darf als gelöstes Problem betrachtet werden und bei der Billigkeit der Soda würde sich dieselbe, und mithin auch die Erzeugung des Aluminiums, mit mäßigen Kosten betreiben lassen, sobald dieser Betrieb ein massiger wäre. Massenproduction erfordert aber auch Massenabsatz und an diesem hat es bis jetzt gemangelt, weil nament-

lich der Hang am Althergebrachten, weil Sitte und Gewohnheit sich der allgemeinen Einführung des Aluminiums hindernd in den Weg stellten. Was ist z. B. schon gesprochen und geschrieben worden über die Vergiftung durch Küchengeschirre, wie hat man gewarnt vor der Anwendung kupferner Kochgeräthe, vor bleihaltigen Topfglasuren und vor der Grünspanbildung an silbernen Löffeln! Wenn man sich entschließen wollte, diese Hausgeräthschaften aus Aluminium herzustellen, so würde nicht allein alle Vergiftungsgefahr beseitigt seyn, sondern man käme auch in den Besitz von Gefäßen, welche, was Aussehen und Haltbarkeit betrifft, kaum etwas zu wünschen übrig lassen dürften, deren Handhabung aber noch bequemer als die unserer leichten Töpferwaaren seyn würde, weil sie, bei gleichem specifischen Gewicht, dünnwandig gefertigt werden könnten und überdieß unzerbrechlich wären. Welch' prächtige Wasserkrüge, Kannen, Becher, Teller, Lampen u. s. f. ließen sich aus mattirtem und ciselirtem Aluminium anfertigen, wie bequem wäre die Handhabung von Aluminiumlöffeln, an Stelle der jetzt gebräuchlichen silbernen! Muß es nicht verwunderlich erscheinen, daß es bezüglich der Einführung letzterer nur beim Versuch geblieben ist und daß dieser Versuch mißlingen konnte, obwohl kaum mit einem anderen Hausgeräth so bedeutender Luxus getrieben wird, als gerade mit Speise- und Theelöffeln? In diesem Falle könnte selbst der augenblickliche Preis des Aluminiums kein Hinderniß für seine Anwendung seyn, denn derselbe beträgt halb so viel, als der des zwölflöthigen Silbers; außerdem aber ist die Differenz im specifischen Gewichte beider Metalle und die Ausgiebigkeit des Aluminiums so bedeutend, daß man für den Geldwerth eines Löffels aus zwölflöthigem Silber mindestens sieben gleich große und starke Aluminiumlöffel kaufen könnte.

Hier ist es nun entschieden das Vorurtheil, welches die Anwendung des Aluminiums verhindert. Es ist wahr, Aluminium ist weder ein seltenes, noch ein edles Metall; aber trotzdem besitzt es vor dem legirten Silber Vorzüge, welche es edler als dieses erscheinen lassen, denn es schwärzt sich weder noch setzt es giftigen Grünspan an, und was ihm an Glanz und Ansehen abgeht, wird durch die angenehme Leichtigkeit ersetzt, die ihm eigen ist. Aber Otto trifft das Richtige, indem er sagt:[66] „Wären auch die Löffel aus Aluminium eben so schön und dauerhaft, wie silberne Löffel, sie würden doch nicht in die Haushaltungen der Reichen kommen, weil sie billiger sind, als silberne Löffel. Es ist doch gewiß angenehmer, einen leichten Löffel zu halten, als einen schweren, aber man läßt die silbernen Löffel möglichst schwer machen, den Theelöffeln

68 Graham-Otto, Lehrbuch der Chemie, vierte Auflage, Bd. II, zweite Abtheilung S. 636.

die Größe der Kinderlöffel geben, nur um zu zeigen daß man etwas aufzuwenden habe. Je größer die Löffel, desto mehr ist der Mann werth."

Muß man nun die Ueberwindung derartiger Vorurtheile der Zukunft überlassen und hoffen, daß die Alles bezwingende Mode sich auch einmal auf diesem Felde nützlich mache, so verdient dagegen unter den augenblicklichen Verhältnissen die Frage Berücksichtigung, ob es nicht möglich seyn sollte, gewisse Metalle und Legirungen, welche mißfarbig, oder der Veränderung an der Luft unterworfen sind, mit einer Decke von Aluminium zu bekleiden, um ihnen dadurch wenigstens oberflächlich die vortheilhaften Eigenschaften dieses Leichtmetalles zu ertheilen. Einer derartigen Verwendung, bei welcher die Vertheilung des Aluminiums auf großen Flächen stattfindet, würde selbst der jetzige hohe Preis des Metalles nicht hindernd im Wege stehen, und es gälte hier nur die Frage zu erörtern, ob eine Belegung unserer gemeinen Metalle, z. B. Eisen oder Kupfer, mit Aluminium überhaupt ausführbar und ob sie zweckmäßig sey.

Diese Frage muß verneinend beantwortet werden. Man bedient sich — wenn wir das Verfahren welches bei der Verzinnung zur Anwendung kommt, hier außer Betracht lassen — vorzugsweise zweier Methoden, um ein Metall mit einem anderen zu überziehen: der Galvanoplastik und der Plattirung. Die Abscheidung des Aluminiums durch den galvanischen Strom gelingt nur bei Anwendung des wasserfreien, bei 185° C. schmelzenden Doppelsalzes von Chloraluminiumnatrium, aber das Metall resultirt dabei als ein zusammenhangloses, mit viel Chlornatrium gemengtes Pulver und deßhalb würde auf diesem Wege ein dichter Aluminiumbeleg nicht erreicht werden können. Aus wässerigen Aluminiumlösungen aber ist man bis jetzt noch nicht im Stande gewesen, das Aluminium metallisch niederzuschlagen, und es beruht auf einem Irrthum, wenn Gore [69] behauptet, mit Hülfe einer Auflösung von Aluminiumchlorid in Wasser, und unter Anwendung eines schwachen Stromes, Kupfer mit Aluminium überzogen zu haben.

Was nun das Belegen anderer Metalle mit Aluminium durch das sogen. Plattirungsverfahren anbetrifft, so ist dasselbe nach meinen Erfahrungen zwar in gewissem Grade möglich, das Product aber vollkommen unbrauchbar. Jede Plattirung erfordert ein angehendes Verschmelzen beider Metalle und deren schließliche innige Uebereinanderlagerung durch gemeinsames Auswalzen; diesen Anforderungen vermag aber das Alu-

69 Journal für praktische Chemie, Bd. LXI S. 447.

minium in Folge seines eigenthümlichen Verhaltens nicht zu entsprechen. Bekanntermaßen wird die Ductilität des Aluminiums schon durch sehr geringe Beimengung anderer Metalle im höchsten Grade beeinträchtigt; ein mäßiger Eisengehalt macht es brüchig, wenige Procente Kupfer ertheilen ihm die Sprödigkeit des Glases. Wenn es nun auch gelingt, eine Aluminiumdecke auf irgend ein anderes Metall aufzuschmelzen, so werden doch an der Verbindungsstelle beide Metalle in einander übergehen und mag diese Legirungszone noch so dünn seyn, so bildet sie doch eine Zwischenlagerung, welcher alle Ductilität abgeht, so daß sie unter dem Drucke der Walzen zu Pulver zermalmt wird und die Aluminiumdecke in Folge dessen wieder von ihrer Unterlage abspringt. Diese Eigenthümlichkeit des Aluminiums, mit geringen Mengen anderer Metalle höchst spröde Verbindungen einzugehen, läßt die Ausführung der Aluminiumplattirung unmöglich erscheinen.

Aber selbst wenn sie möglich wäre, selbst wenn es gelänge, durch gemeinsames Auswalzen beider irgend ein Metall mit einer dünnen Decke von Aluminium zu belegen, so erscheint es doch fraglich, ob dadurch etwas erreicht werden würde. Denn so widerstandsfähig sich das compacte Aluminium gegen oxydirende und schwefelnde Einflüsse zeigt, so unbeständig ist es im vertheilten Zustande. In Pulver- oder Blattform gebracht, zeigt es sich leicht oxydirbar; als Amalgam erhitzt es sich an der Luft und zerfällt in den Händen in Thonerde und Queckfilber. Denkt man sich nun z. B. Kupfer mit Aluminium plattirt und zu Blech ausgewalzt, so würde, selbst bei verhältnißmäßig starker Plattirung, die Aluminiumlage doch schließlich eine beträchtlich dünne seyn, und es ist wahrscheinlich daß das sonst so beständige Metall mit dieser Vertheilung auch seine Dauerhaftigkeit einbüßen würde.

CVI.

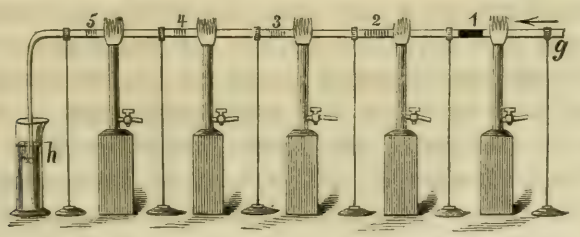
Ueber die Abscheidung des Arsens aus dem Arsenwasserstoffgase durch Erhitzen bei der Marsh'schen Arsenprobe; von Dr. John C. Draper, Professor der Chemie an der medicinischen Facultät der New-Yorker Universität.

Aus dem Scientific American, März 1872, S. 195 und 211.

Mit Abbildungen.

In den Handbüchern der Chemie wird zur Ausmittelung des Arsens bei Vergiftungen empfohlen, das durch die Wirkung von Zink und verdünnter Schwefelsäure auf die arsenhaltige Lösung entwickelte Arsenwasserstoffgas durch ein großes Rohr von schwer schmelzbarem Glase zu leiten, und letzteres an irgend einer Stelle mittelst einer Weingeistlampe oder eines Bunsen'schen Brenners zu erhitzen. Das Arsenwasserstoffgas wird unter diesen Umständen in seine Bestandtheile zerlegt, indem sich in kurzer Entfernung von der Flamme ein glänzender Spiegel von metallischem Arsen absetzt. Nachdem das Gas der Einwirkung der Hitze unterworfen worden, muß es in eine verdünnte Lösung von salpetersaurem Silberoxyd geleitet werden, in welcher die unzersetzt gebliebenen Antheile desselben einen dunkelbraunen Niederschlag hervorbringen.

Man ersieht hieraus, daß das Arsenwasserstoffgas durch Erhitzen nur theilweise zersetzt wird, da die Silberlösung benutzt wird, um die der Einwirkung der Hitze entgehenden Antheile zurückzuhalten. Dieß veranlaßte mich zu untersuchen, bis zu welchem Grade die Abscheidung des Arsens durch Erhitzen stattfindet. Zu diesem Zwecke ließ ich das Arsenwasserstoffgas durch ein Marsh'sches Reductionsrohr streichen, welches an fünf Stellen durch Bunsen'sche Brenner erhitzt wird, wie nachstehende Figur zeigt, und die Stelle des Rohres bei dem in meiner letzten Mittheilung abgebildeten Apparate (im vorhergehenden Heft dieses Journals Seite 321) vertritt.



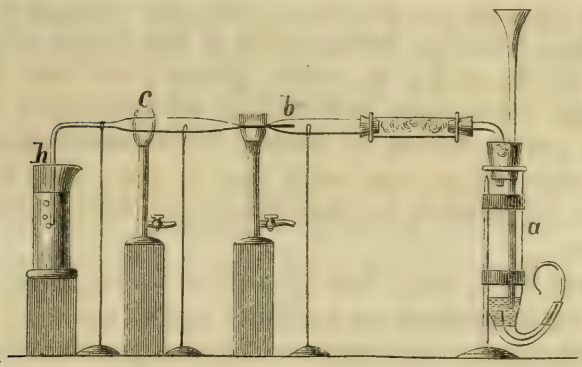
Bei dem ersten Versuch war die in das Zersetzungsgefäß gebrachte Arsenigsäure-Lösung von mäßiger Stärke und bei 1 bildete sich bald ein Metallspiegel; darnach entstand ein solcher bei 2, hernach bei 3, 4 und 5. Das aus Arsenwasserstoff und Wasserstoff bestehende Gasgem ch wurde ungefähr eine halbe Stunde lang durch das Reductionsrohr geleitet; nach Verlauf dieser Zeit befand sich bei 1 eine dicke, etwa zwei Zoll lange Arsenablagerung, bei 2 eine solche von beiläufig derselben Länge, aber nicht so dick, eine noch schwächere bei 3, während die bei 4 und 5 entstandenen Flecke ziemlich dasselbe Ansehen hatten.

Bei einem zweiten Versuche wurde eine sehr verdünnte Arsenlösung angewendet und die Gasentwickelung war eine sehr langsame; in diesem Falle wurde fast sämmtliches Arsen bei 1 fixirt; an den vier übrigen erhitzten Stellen traten nur sehr schwache Flecke auf.

Bei einem dritten Versuche wurde eine starke Lösung von Arsenigsäure in das Zersetzungsgefäß gebracht; das Resultat war ähnlich dem beim ersten Versuche erhaltenen. Wir können daher schließen, daß bei der Abscheidung des Arsens aus Arsenwasserstoffgas zwar der größere Theil des Metalles durch Erhitzen einer einzigen Stelle des Rohres ausgeschieden werden kann, wenn der Gasstrom sehr langsam und das Gas stark mit Wasserstoff verdünnt ist, daß hingegen, wenn der Gasstrom ein rascher und das Gas reich an Arsen ist, ein beträchtlicher Theil des Arsens der Abscheidung entgehen kann, selbst wenn das Gas auf seinem Wege durch das Reductionsrohr wiederholt erhitzt wird, daher die letzten Arsenantheile sich in dieser Weise nur mit der größten Schwierigkeit abscheiden lassen.

Bei Untersuchung der Leber oder eines anderen Organes auf Arsenvergiftung ist die Lösung, wie sie nach dem Verfahren von Fresenius und v. Babo erhalten wird, bei wirklichem Vorhandenseyn von Arsen in der Regel von mäßiger Stärke; es ist daher nöthig, unter diesen Umständen die Abscheidung sämmtlichen Arsens an der ersten erhitzten Stelle des Reductionsrohres zu sichern, und dasselbe in solcher Form zu erhalten, daß es ohne Verlust gewogen und dann jeder gewünschten weiteren Probe unterworfen werden kann. Dazu dient ein von mir ersonnenes einfaches Verfahren: ich erreiche nämlich diesen Zweck dadurch, daß ich ein Bündelchen Platindrähte in das Reductionsrohr bringe.

Meine nachstehend abgebildete Vorrichtung läßt sich als eine Modification des Reductionsrohres des Wasserstoffapparates a betrachten. Sie besteht in einem Rohre von schwer schmelzbarem Glase b,c, von einem Viertelzoll Durchmesser, welches bei b zu einem ungefähr zwei Zoll langen und einen Zehntelzoll weiten Rohre ausgezogen ist. Ein



gewogenes Bündel von zehn bis zwölf Stück etwa zwei Zoll langen und vollkommen reinen Platindrähten wird dann in den engeren Theil des Rohres b geschoben, welchen es dicht ausfüllen muß. Das Ende h des Rohres wird ausgezogen und nach abwärts gebogen, um das entweichende Gas in eine verdünnte Lösung von salpetersaurem Silber zu leiten.

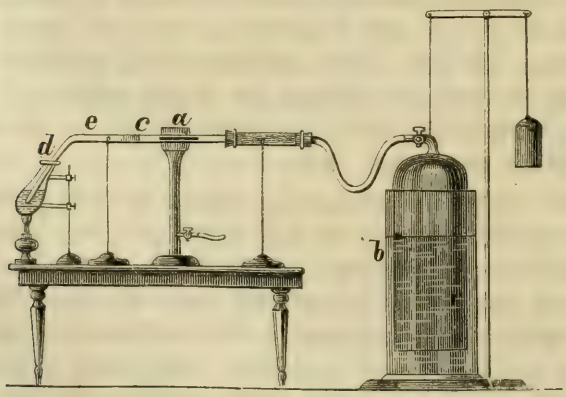
Nachdem in dem Zersetzungsgefäß eine zum Füllen des ganzen Apparates genügende Menge Wasserstoffgas entwickelt worden, wird c mittelst einer Flamme erhitzt, und wenn, nachdem das Gas eine halbe Stunde langsam durch das Rohr geströmt ist, in dem engen Theile desselben zwischen c und h ein Arsenspiegel nicht erscheint, so können die Materialien als genügend rein betrachtet werden. Hierauf wird ein Bunsen'scher Brenner, dessen Flamme aus einer verlängerten Oeffnung von $^1/_{16}$ Zoll Weite und 1 Zoll Länge hervorströmt, bei b angebracht, und dann die arsenhaltige Flüssigkeit in das Zersetzungsrohr a eingeführt. Nach kurzer Zeit beobachtet man an dem heißen Platindrahtbündel ein verändertes Ansehen; es wird äußerlich in Folge der Ablagerung von Arsen rauh und krystallinisch, und selbst wenn die arsenhaltige Lösung sehr stark ist und die Entwickelung des Gases sehr rasch vor sich geht, so erfolgt die Fällung des Arsens vollständig, indem bei der zweiten Flamme keine Spur von einem Arsenspiegel sich bildet und die Silberlösung unverändert bleibt.

Nachdem sämmtliche arsenhaltige Lösung in das Zersetzungsrohr eingegossen worden, läßt man das Gas eine Stunde lang über das heiße Platinbündel streichen, wornach man dasselbe auf das Freiseyn von Arsen dadurch prüft, daß man die Wärmequelle von b für kurze Zeit entfernt. Ist noch ein wenig Arsenwasserstoff im Gase vorhanden, so entsteht bei c ein Spiegel und die Flamme muß sofort wieder unter b gebracht werden. Bewegt man die Flamme c mehr nach dem gebogenen Ende des

Rohres zu, so wird der Arsenspiegel nach oder unterhalb h getrieben und der bei c verbliebene Rückstand kann zu einer anderen Probe benutzt werden. Die Anwendung der zweiten Flamme c hat somit den Zweck, beim Anfange des Versuches die Materialien auf ihre Reinheit zu prüfen, ferner um nachzuweisen daß die Wirkung des Platindrahtbündels in genügender Weise erfolgt, und endlich dient sie auch, damit der Experimentirende das Aufhören der Entwickelung von Arsenwasserstoffgas erkennen kann.

Nachdem sich in dieser Weise alles Arsen auf dem Platin abgesetzt hat, wird das Drahtbündel aus dem Rohre entfernt und wieder gewogen; seine Gewichtszunahme repräsentirt die Quantität des metallischen Arsens welche darauf niedergeschlagen wurde. Man berechnet nun diese Gewichtsmenge auf ihr Aequivalent an Arsenigsäure, und damit ist dieser Theil der Operation beendigt.

Nun folgt die Umwandlung des auf dem Platin abgelagerten und mit demselben verbundenen Arsens in Arsenigsäure, in welcher Form man es aufbewahren oder für andere Proben verwenden kann. Die von mir zu diesem Zwecke angewendete Methode besteht darin, das Platindrahtbündel in einem Rohre a,c,d zu erhitzen, durch welches aus dem Gasometer b ein Strom von trockenem Sauerstoffgas streicht. In dieser Atmosphäre wird fast alles Arsen aus dem Drahtbündel bei Dunkelrothgluth als Arsenigsäure verflüchtigt, wornach es sich bei e condensirt. Ein kleiner Antheil der Arsenigsäure wird nach dem offenen Ende des Rohres zu getrieben, kann hier aber nöthigenfalls dadurch aufgehalten werden, daß man das entweichende Gas in Wasser treten läßt, welches in dem Kölbchen d in schwachem Sieden erhalten wird.



Ist die Bildung und Verflüchtigung der Arsenigsäure vollständig erfolgt, so wird das Rohr mitten durch den Spiegel c zerschnitten, und der Rohrtheil c,d in kleine Stückchen zertheilt und in den Kolben d gebracht. Die auf diese Weise erhaltene Lösung kann dann weiter untersucht werden.

Die Anwendung des Platindrahtbündels ist nicht bloß für gerichtliche Untersuchungen zu empfehlen, sondern läßt sich auch zur quantitativen Bestimmung des Arsens in Erzen, Metallen und anderen Hüttenproducten benutzen.

Zu diesem Behufe müssen derartige Materialien, bevor sie in das Zersetzungsgefäß gebracht werden können, verschiedenen Behandlungsmethoden unterworfen werden, welche der praktische Chemiker und Probirer jedem besonderen Falle anzupassen hat.

CVII.

Ueber arsenhaltiges Schwefelwasserstoffgas; von Jacob Myers.

Aus den Annalen der Chemie und Pharmacie, Bd. CLIX S. 127.

Als ich zu meinen Versuchen über die Zersetzung des Schwefelwasserstoffes ein aus Schwefeleisen und Handelsschwefelsäure bereitetes Gas benutzte, fand ich jedesmal, selbst bei der Siedetemperatur des Quecksilbers, einen orangegelben Anflug in der U-förmigen Röhre, welcher sich gegenüber allen Reagentien als Schwefelarsen verhielt. Das auf die angegebene Weise bereitete Gas enthält also eine Arsenverbindung, am wahrscheinlichsten Arsenwasserstoff. Diese beiden Gase, welche bei der gewöhnlichen Temperatur neben einander existiren können, zersetzen sich nach der Gleichung:

$$3\,H^2S + 2\,AsH^3 = As^2S^3 + 12\,H$$

wenn die Temperatur erhöht wird, z. B. zur Siedetemperatur des Quecksilbers.

Das Vorkommen von Arsenwasserstoff in dem Schwefelwasserstoffgase ist bedingt durch den Arsengehalt der angewandten Materialien. Zunächst lag die Vermuthung nahe, daß der Arsengehalt des Schwefeleisens zur Bildung des Arsenwasserstoffes veranlaßt habe. Ein Versuch jedoch mit Schwefeleisen und reiner Schwefelsäure belehrte mich bald des Besseren, da auch nach längerem Durchleiten kein Anflug erschien. Das Arsen stammte vielmehr aus der Schwefelsäure, wie aus Folgendem her-

vorgeht. Reines präcipitirtes und bei Luftabschluß erhitztes Schwefeleisen wurde nach Zufügung einiger Stückchen arsenfreien Zinkes mit arsenhaltiger Schwefelsäure übergossen, und das so erhaltene Gas durch die U-förmige Röhre, welche in siedendem Schwefel stand, geführt; alsbald setzte sich in derselben der orangegelbe Anflug ab. Ich erhielt dasselbe Resultat mit reiner Schwefelsäure, worin reine arsenige Säure aufgelöst war.

Wie bekannt präcipitirt Schwefelwasserstoff aus sauren Lösungen sogleich die arsenige Säure als Schwefelarsen, und das Entstehen von Arsenwasserstoff kann, wie man bis jetzt glaubte, nur erklärt werden durch die reducirende Wirkung von Wasserstoff im Entstehungszustande auf arsenige Säure. Ein directer Versuch lehrte mich, daß Wasserstoff im Entstehungszustande frisch präcipitirtes Schwefelarsen reducirt, so daß das Auftreten von Arsenwasserstoff in Schwefelwasserstoff, erhalten aus Schwefeleisen und arsenhaltiger Schwefelsäure, dadurch erklärt ist.

Diese Beobachtung mag ihren Werth haben bei gerichtlichen Untersuchungen. Niemand, wenn er auch reine Schwefelsäure gebrauchte, würde sich gefürchtet haben arsenhaltige Schwefelsäure anzuwenden zur Entwickelung von Schwefelwasserstoff behufs einer gerichtlichen Arsenuntersuchung, und oft mag solche auch benutzt seyn. Vielleicht stammt auch das Arsen im Thierkörper aufgefunden aus derselben Quelle.

CVIII.

Analyse eines entglasten Glases; von Heinrich Wieser.

Durch einen in einer Glashütte ausgebrochenen Brand war die in den Häfen befindliche Glasmasse viele Stunden lang der Schmelzhitze ausgesetzt geblieben, in Folge dessen eine theilweise Entglasung des Glases eintrat.

Man fand in der grünen amorphen Glasmasse weiße körnige Ausscheidungen, welche sich beim Herausnehmen als aus radial angeordneten Krystallbüscheln zusammengesetzt darstellten.

Zur Herstellung des Glassatzes wurde Glaubersalz benutzt, welcher Umstand auch den geringen Schwefelgehalt der Glasmasse erklärlich erscheinen läßt.

Bei der Analyse des krystallisirten und amorphen Glases wurden nachfolgende Resultate erhalten.

100 Gewichtstheile des krystallisirten Glases, bei 100° C. getrocknet, enthalten:

Kieselsäure . . .	76,73
Thonerde	1,01
Eisenoxydul . . .	0,57
Kalk	5,37
Magnesia	0,41
Manganoxydul . .	0,33
Kali	7,15
Natron	7,77
Schwefel	0,02
	99,36

100 Gewichtstheile des unveränderten amorphen Glases enthalten:

Kieselsäure . . .	77,08
Thonerde	2,08
Eisenoxydul . . .	0,22
Kalk	5,77
Magnesia	Spuren
Manganoxydul . .	0,14
Kali	1,18
Natron	13,88
Schwefel	0,25
	100,60

Wien, Laboratorium des Prof. A. Bauer.

CIX.

Verfahren zur Decorationsmalerei auf Zinnfolie; von C. Daniel.

Aus den Comptes rendus, t. LXXIV p. 1229; Mai 1872.

Man nimmt ein möglichst dünnes, somit sehr biegsames Zinnblatt und breitet dasselbe auf einer harten und glatten Unterlage, z. B. auf einem Spiegel oder einem dicken Glase aus, indem man die Oberfläche dieser Unterlage anfeuchtet, damit sich das Zinnblatt besser ausbreiten läßt und an der Platte haftet. Dieses Zinnblatt bildet dann eine sehr glatte Fläche, auf welcher man die in einfarbigem Tone oder in decorativer Manier gehaltene Oelmalerei herstellt, wie auf Wänden oder Holzgetäfel. Man läßt trocknen und lackirt, worauf die Malerei, nachdem sie

mit ihrem Zinnboden von der Unterlage (Glasplatte ꝛc.) abgenommen wurde, aus dem Atelier in das Gebäude worin sie angebracht werden soll, transportirt werden kann.

Dieses neue Decorationsproduct läßt sich für den Transport wie Tapeten zusammenrollen; es ist aber von diesen wesentlich verschieden, denn die Malerei auf Zinnfolie ist Oelmalerei, mit allen Abstufungen in den Farbentönen und sämmtlichen Attributen der Decorationsmalerei. Die als Boden dieser Malerei dienende Zinnfolie bildet eine wasserdichte Fläche und schmiegt sich in Folge ihrer außerordentlich großen Biegsamkeit allen Verzierungen und den verschiedensten Contouren vollständig an.

Vor dem Aufziehen der Zinnmalerei bestreicht man die zu decorirende Fläche (Wand, Getäfel ꝛc.) mit einem wasserdichten Ueberzuge; dann schneidet der Tapezirer die Zinnmalerei aus und zieht sie auf, so daß alle vertieften oder erhabenen Contouren der Ornamente auf Holz, Gyps oder Stein damit bekleidet sind.

Auch die Vergoldung kann durch die Zinnmalerei ersetzt werden; man trägt im Atelier das Gold mit der gewöhnlichen Grundirung auf das Zinnblatt auf, läßt trocknen und schneidet die aus vergoldetem Zinn bestehenden Decorationen aus; dann bestreicht der Tapezirer die zu decorirenden Rundstäbe, Ornamente ꝛc. mit dem wasserdichten Anstrich und zieht nun die Vergoldung auf.

Diese Zinnvergoldung hat vor der gewöhnlichen Vergoldung auf Metallen den großen Vorzug, daß sie jeder Oxydation widersteht, während die letztere, namentlich auf Zink, bekanntlich sehr bald „wurmstichig" wird.

In der (französischen) Akademie erregten die vorgelegten Proben dieser Zinnmalerei großes Interesse. Dumas mißt der weiteren Entwickelung dieses Industriezweiges um so größere Wichtigkeit bei, als derselbe, obgleich in etwas abweichender Form, die Sanction einer sehr langen Praxis für sich hat. Die Chinesen wenden nämlich die Malerei auf Zinnfolie bei ihren Möbeln und lackirten Holzarbeiten an, und was man an diesen Gegenständen meistens für Vergoldung hält, ist nichts Anderes als Zinnfolie, welche mit einem ihr die Farbe des Goldes verleihenden gelben Firniß überzogen ist.

CX.

Ueber die chemische Zusammensetzung des chinesischen Grüns (Lokao); von S. Cloez und Fr. Guignet.

Aus den Comptes rendus, t. LXXIV p. 994; April 1872.

Das zuerst im Jahre 1848 von Daniel Köchlin als besonderer Farbstoff erklärte chinesische Grün ist von Persoz, Michel (in Lyon) und Charvin näher untersucht worden. Dem Letzteren ist sogar die Darstellung dieses Farbstoffes aus einheimischen Kreuzdornarten gelungen.

Nachdem das chinesische Grün eine Zeit lang die Aufmerksamkeit der Chemiker und der Färber auf sich gezogen hatte, gerieth es in fast gänzliche Vergessenheit. Man gab diesen Farbstoff wegen der herrlichen Anilingrüne auf; übrigens war seine Anwendung in der Färberei mit Schwierigkeiten verknüpft und sein Preis sehr hoch.

Vom rein chemischen Standpunkte aus schien uns die Wiederaufnahme der Untersuchungen über das chinesische Grün von Interesse zu seyn, besonders in der Absicht, ein Product von bestimmter Zusammensetzung zu erhalten und die Beziehungen dieses Productes zu den zahlreichen Farbstoffen zu ermitteln, welche aus den Früchten der Kreuzdornarten (gelbe Farbstoffe der persischen und Avignonbeeren, Saftgrün ꝛc.) gewonnen werden.

Wir veröffentlichen hiermit den ersten Theil unserer Arbeit.

Das chinesische Grün oder Lokao ist ein wahrer Lack, welcher eine bedeutende Menge verschiedener mineralischer Substanzen (Kalk, Thonerde, Eisenoxyd) enthält, und außerdem ziemlich viel Wasser: die zu unseren Untersuchungen verwendete Probe verliert durch Austrocknen bei 100° C. 9,4 Proc. Wasser. Beim Einäschern hinterläßt sie 26,2 Proc. eines graulich gefärbten Rückstandes.

Wirkung des Wassers. — Das chinesische Grün löst sich in kaltem Wasser in sehr geringer Menge; bei länger fortgesetzter Digestion schwillt es auf und löst sich in größerem Verhältniß.

Läßt man das chinesische Grün eine Woche lang in einem geschlossenen Gefäße mit Wasser in Berührung, so erleidet es eine Art Gährung, welche mit einer theilweisen Reduction verbunden ist. Die filtrirte Flüssigkeit ist sehr dunkel grünlichblau gefärbt; der Rückstand, durch kaltes Wasser erschöpft, löst sich in heißem Wasser auf und färbt dasselbe sehr intensiv rothviolett.

Man könnte glauben daß die so dargestellte blaue Substanz der färbende Bestandtheil des chinesischen Grüns im Zustande der Reinheit sey; dieß ist aber nicht der Fall, denn diese Substanz ist nichts Anderes als ein dem ursprünglichen Lacke ähnlicher Lack, und hinterläßt beim Einäschern einen beträchtlichen Rückstand.

Somit bietet diese durch Gährung vermittelte Reduction des Lokao nur vom Standpunkte der Färberei aus Interesse dar; man kann auf diese Weise ein Product von genügender Reinheit nicht erzielen.

Wirkung der kohlensauren Alkalien. — Das chinesische Grün ist in wässerigen Lösungen von kohlensaurem Kali und kohlensaurem Natron leicht löslich, erleidet aber zugleich eine Veränderung, und das durch Wasser aus der concentrirten alkalischen Lösung gefällte Product ist auch nur ein unreiner Lack.

Nach zahlreichen Versuchen ist es uns gelungen, mittelst des nachstehend beschriebenen Verfahrens den Farbstoff das Lokao hinreichend rein darzustellen.

Man löst in 4 Liter destillirten Wassers 100 Gramme reines kohlensaures Ammoniak, fügt 100 Grm. grob gepulvertes Lokao hinzu, und rührt von Zeit zu Zeit um. Nach viertägiger Berührung ist die Flüssigkeit sehr dunkel blaugrün geworden; man filtrirt und dampft im Wasserbade in einer flachen Schale ab, so daß das überschüssige kohlensaure Ammoniak vollständig verjagt wird.

Auf diese Weise erhält man 60 Procent eines in Wasser vollkommen löslichen blauen Productes, welches die Verbindung des reinen, von uns Lokain genannten Farbstoffes mit Ammoniak repräsentirt.

Dieses Resultat bestätigt die Beobachtungen von Persoz, nach denen das vollständig gereinigte chinesische Grün blau und nicht grün seyn müßte.

Das Lokain-Ammoniak verhält sich wie wahres Ammoniaksalz.

Das Lokain-Ammoniak, wie es durch Abdampfen der wässerigen Lösung erhalten wird, ist noch kein absolut reines Product; nach dem Verbrennen hinterläßt es fast 1 Procent eines mineralischen, aus Thonerde und einer geringen Menge Eisenoxyd bestehenden Rückstandes.

Um Lokain-Ammoniak in reinem Zustande zu erhalten, versetzt man die Auflösung des chinesischen Grüns in kohlensaurem Ammoniak mit Alkohol, worauf sich ein dunkelblauer Niederschlag bildet, welchen man mit Alkohol bis zur Erschöpfung auswäscht. Dieser Niederschlag hinterläßt nach dem Trocknen beim Einäschern nur noch eine Spur mineralischer Stoffe.

Der zum Auswaschen benutzte Alkohol enthält verschiedene braune Stoffe und eine gewisse Menge Traubenzucker in Lösung.

Die Zusammensetzung des durch Fällung erhaltenen und bei 100° C. getrockneten Lokain Ammoniaks läßt sich durch nachstehende Formel ausdrücken:

$$C^{56}H^{33}O^{33}, NH^4O.$$

Die Analyse desselben ergab:

		$C^{56}H^{37}O^{34}N$.
Kohlenstoff . . .	51,020	50,980
Wasserstoff . . .	5,660	5,620
Stickstoff	2,137	2,125
Sauerstoff . . .	41,183	41,275
	100,000	100,000

Die Formel $C^{56}H^{34}O^{34}$ repräsentirt die Zusammensetzung des reinen Lokains, welches man als eine schwache Säure betrachten muß.

Die verschiedenen Metallsalze geben mit der Lösung von Lokain-Ammoniak Niederschläge, welche wirkliche Lacke zu seyn scheinen, die sich aber nur schwierig von constanter und bestimmter Zusammensetzung darstellen lassen, denn die meisten Salze, z. B. Chlornatrium, schlagen das Lokain-Ammoniak in unverändertem Zustande nieder; bei fortgesetztem Auswaschen löst sich der Niederschlag in reinem Wasser wieder auf.

Wirkung der verdünnten Schwefelsäure auf das Lokain-Ammoniak. — Behandelt man Lokain-Ammoniak mit heißer, mit 20 Theilen Wasser verdünnter Schwefelsäure, so spaltet sich die Substanz sehr scharf in einen röthlichbraunen, in der verdünnten Säure unlöslichen Körper, in löslichen Traubenzucker und in eine andere, gleichfalls lösliche und durch essigsaures Bleioxyd fällbare Substanz.

Der unlösliche Körper läßt sich leicht reinigen, zunächst durch Wasser, welches die Schwefelsäure beseitigt, dann durch Alkohol, welcher eine bräunliche Substanz auflöst.

Wir nennen das unlösliche Product der Spaltung des Lokain-Ammoniaks Lokaëtin; dasselbe scheint zum Lokain-Ammoniak in demselben Verhältnisse zu stehen, wie die Gallussäure zum Tannin, wie das Rhamnetin zum Rhamnin.

Das Lokain wäre also ein Glykosid.

Das Lokaëtin bildet sich auch, wenn man Lokain-Ammoniak mehrere Stunden lang bei der Temperatur von 110° C. erhitzt; dabei erfolgt aber die Spaltung nicht vollständig; man erhält eine sehr rein violette, in kaltem und heißem Wasser, sowie in kohlensaurem Ammoniak vollkommen unlösliche Substanz, welche sich durch Auswaschen leicht von

dem nicht veränderten Lokain-Ammoniak und den anderen löslichen Substanzen befreien läßt.

Bei 100° C. getrocknet, hinterläßt das Lokaëtin nur eine Spur von Asche; die Analyse ergab folgende Zusammensetzung:

		$C^{18}H^8O^{10}$
Kohlenstoff	54,595	55,10
Wasserstoff	4,407	4,06
Sauerstoff	40,998	40,84
	100,000	100,00

Die Formel $C^{18}H^8O^{10}$, welche wir vorläufig annehmen, repräsentirt die Zusammensetzung des Lokaëtins ziemlich genau. Diese Substanz ist in Wasser sehr wenig löslich; sie schwillt nach und nach in demselben auf, wie Traganthgummi. Die schwächsten Spuren Alkali genügen, um ihre Farbe in Violett zu verwandeln; durch Ammoniumsulfhydrat wird sie wie das Lokain selbst, reducirt, indem sie in der ammoniakalischen Flüssigkeit schwimmende, rothe Flocken bildet, welche in Berührung mit Luft wieder violett werden.

Durch Salpetersäure, selbst sehr verdünnte, wird das Lokaëtin bei einer Temperatur von 100° C. leicht angegriffen. Es bildet sich dadurch eine große Menge Oxalsäure und eine krystallisirbare, ein sehr intensives Färbungsvermögen besitzende gelbe Substanz, welche in Wasser, Alkohol und Aether löslich ist; von Pikrinsäure ist diese Substanz völlig verschieden und besitzt auch nicht deren bitteren Geschmack.

Von concentrirter Schwefelsäure wird das Lokaëtin leicht in der Kälte zu einer sehr dunkel purpurbraunen Flüssigkeit gelöst; durch Wasser wird diese Flüssigkeit gefällt und gibt ein braunes, in angesäuertem Wasser und angesäuertem Alkohol unlösliches Product. Letzteres wird durch schwache Alkalilaugen in eine dunkelgrüne, in Alkohol lösliche Substanz verwandelt.

Die Analyse des vollständig ausgewaschenen und getrockneten braunen Körpers ergab uns Zahlen, welche zu der Formel $C^{18}H^6O^8$ führen; die Substanz ist also Lokaëtin, weniger zwei Aequivalente Wasser, welche ihm durch die Schwefelsäure entzogen wurden.

CXI.

Das Corallin und seine Verwendung zum Färben und Drucken.

Aus der Musterzeitung, 1872, Nr. 15.

Die Anwendung des Corallins zum Rothdruck auf Baumwolle, Wolle und Tapeten hat sich in der letzten Zeit sehr bedeutend erweitert. Die beiden großen Berliner Kattundruckereien haben bereits Tausende von Stücken damit gedruckt und zwar hauptsächlich Kattune in Dessins, welche dem Geschmack für Vorhänge, Draperien, Portièren ꝛc. entsprechen; — die Berliner Tapetenfabriken benutzen sehr vielfach das Corallin zum Rothdruck und ebenso wird für Wolldruck das Corallin vielfach gebraucht. Es findet also in der That eine ausgedehnte Verwendung des Corallins statt und es liegt auf der Hand, daß sich dieselbe mit Hülfe der für tauglich befundenen Beizen immer weiter entwickeln wird.

Der rothe Farbstoff wurde zuerst von Th. Würtz in Leipzig 1864 aus Phenylsäure dargestellt und im Handel Corallin genannt. Würtz verwendete zu seiner Darstellung:

20 Pfund Phenylsäure,
8 — 10 „ Oxalsäure,
6 — 12 „ Schwefelsäure.

Diese Säuren werden zusammen erhitzt, bis der rothe Farbstoff fertig gebildet ist, was an der Farbe der Mischung und an ihrer dickflüssigen Beschaffenheit leicht erkannt wird. Nach Beendigung der Reaction wird die überschüssige Säure durch Auswaschen mit kochendem Wasser entfernt. Die dickflüssige Masse wird durch längeres Stehen oder durch Erhitzen in Trockenkästen fest und kann in Pulverform gebracht werden. Man löst dieses Pulver durch Kochen mit Ammoniaksalzen, vorsichtig 3 — 4 Stunden lang unter Erhöhung der Temperatur bis 150° C., und kann durch starke Säuren den Corallin-Niederschlag bewirken.

Dieser Darstellung des Corallins gingen die Arbeiten von Schmidt und Kolbe über die Reaction der Schwefelsäure auf Phenol voran.

Anfangs wurde dem Corallin selbst von Fachmännern große Aechtheit zugeschrieben. Man rühmte dem Corallinroth auf Wolle nach, daß es walkächt sey und sich beim Walken nicht trübe, wenn zum Walken Thon und Seife verwendet würden. Ebenso war man über die Corallinfarben auf Seide und über die Anwendbarkeit zum Druck entzückt.

Dieser Ueberstürzung und Voreiligkeit ist dann später eine ziemlich große Ernüchterung gefolgt, die ihrerseits wieder das richtige Maaß überschritt und den Farbstoff schlechter machte als er in der That war. Zuerst nahm die Tapetenfabrication das Corallin wieder auf und schon 1868 erzeugte R. Knosp in Stuttgart ein Corallinpräparat für Tapetendruck (2 Thlr. per Pfd.), welches schnell Verbreitung fand, und heute sehen wir im Tapetendruck den Corallindruck sehr viel angewendet. Allmählich hat dann auch die Färberei und der Kattundruck sich des Corallins wieder bemächtigt. Während man für die Befestigung des Corallins ursprünglich eine Beizung mit Gemisch von Zinnchlorid und Zinkvitriol anwandte, später aber zinnsaures Natron benutzte, sodann dieses in Verbindung mit Zinkvitriol, ferner mit Wasserglas die Befestigung versuchte, endlich mit Natronlauge, also immer mit dem Gesichtspunkt verfuhr die Säuren dem Corallin fern zu halten, hat man allerdings noch bis heute kein gutes Mittel gefunden, welches den Gebrauch des Corallins zum Färben endlich gestattete bei Erzielung möglichst haltbarer Farben. Eine Vorschrift welche ziemlich gute Resultate für die Färberei mit Corallin auf Wolle und Seide gegeben hat, theilt Schröder mit. Man färbt Wolle und Seide, indem man das Corallin in Alkohol auflöst, hierauf sofort etwas Natron zusetzt und die alkalische Flüssigkeit in eine große Menge Wasser eingießt. Durch einen schwachen Zusatz von Weinsteinsäure wird der Farbstoff in Freiheit gesetzt, ohne indessen gefällt zu werden, und in einem solchen Bade kann man selbst in der Kälte Wolle und Seide ausfärben.

Dagegen ist die Frage bezüglich Anwendung des Corallins zum Wolldruck als gelöst zu betrachten, ebenso für den Seidendruck. Bezüglich des ersteren verweisen wir auf die Vorschrift von Dr. Kielmeyer, welche einer großen Druckerei zur Unterlage dient (mitgetheilt im vorhergehenden Heft des polytechn. Journals S. 338). Für Seidendruck erhalten wir aus dem Elsaß folgende Vorschrift, welche zum Corallindruck auf Möbelstoffen aus Bourettegarn benutzt wird:

Es werden 2 Kilogrm. Corallin in Natronlauge von 10° Baumé aufgelöst und diese Lösung mit Wasser vermischt. Nun erhitzt man und fügt Zinnchloridlösung von 40° Baumé zu, erhitzt wieder und filtrirt dann. Den erhaltenen halbdicken Lack vermischt man zu 10 Liter mit 100 Grammen Magnesia und 260 Grm. Oxalsäure, ferner mit 2000 Grm. Gummipulver, und verrührt diese Ingredienzien gut mit einander, erhitzt nochmals und siebt durch. Nach dem Aufdruck dämpft man nach 10 Stunden etwa 30 bis 40 Minuten lang.

Wir kommen nun zur Benutzung des Corallins für Baumwolle.

Man weiß, daß es möglich ist, auf Baumwolle welche mit Zinn und Sumach oder Tannin gebeizt ist, mit Corallin eine Art Ponceau herzustellen, wie es zumal in Belgien viel versucht worden.

Man löst hierzu das Corallin in Natronlauge von 12° Baumé oder in kohlensaurer Natronlösung, und zwar mit 4 Litern Lauge per Kilogrm. Farbstoff. Unter Erhitzen geht die Lösung schnell vor sich. Die Lösung wird verdünnt mit Wasser und neutralisirt mit Schwefelsäure von 10° Baumé. Der Farbstoff wird frei und kann sich auf der gebeizten Faser ablagern. Je größer die Masse des Farbstoffes genommen wird, desto dunkler wird die Nüance des Roths.

Für den Aufdruck auf Kattun verfuhr man früher so, daß man das Corallin nur mit Caseïnlösung verdickte. Man löste 100 Grm. Corallin in 400 Grm. Alkohol und vermischte mit circa 2250 Grm. Caseïnlösung (von 100 Grm. Caseïn auf 300 Grm. Wasser und 20 Grm. Salmiakgeist). Später vermischte man diesen Ansatz innig mit Zinkoxyd. Nach einem anderen Verfahren mischte man zunächst die alkoholische Lösung des Corallins innig mit Zinkoxyd und verdickte hernach mit Albumin. Ebenso gut als Zinkoxyd wurde kohlensaurer Kalk feingepulvert verwendet. Neuerdings setzt man der Auflösung des Corallins Magnesia und Zinkoxyd zu und verdickt mit Albumin, oder mit Glycerin und Gummiwasser. Die Benutzung der Natronlauge beim Druckansatz für Baumwolle allein findet nicht mehr statt, weil diese Druckfarben wenig haltbare gewesen sind.

CXII.

Ueber das Färben der Steinnußknöpfe; von Leopold Müller.

Die Steinnuß oder das vegetabilische Elfenbein ist die Frucht eines zum Geschlecht der Fächerpalme gehörigen strauchartigen Baumes (Phytelephas macrocarpa), der im nördlichsten Theile Südamerikas, so viel bis jetzt bekannt, wild wächst, neuerdings aber bereits durch Anpflanzungen zur regelmäßigen Abnutzung gepflegt wird. Die Frucht hat, wie die Roßkastanie, eine rauhe, stachelige Schale, welche vor der Verschiffung an Ort und Stelle abgelöst wird. Darunter liegen, von einer zweiten, aber ganz festen Schale eingeschlossen, die eigentlichen Steinnüsse, in der Regel zwei, öfter mehr, ebenso häufig aber nur eine. In diesem Zustande gelangt die Frucht in den Handel; Cartagena, Mara-

caibo u. s. w. sind die Exportplätze. Wenn man mittelst des Hammers die zweite, feste Schale gesprengt hat, so findet man die eigentliche zur Verarbeitung geeignete Nuß, die in der Form und Größe, so wie auch im äußeren Ansehen einer Kartoffel gleicht. Diese sogenannte Nuß ist von so harter Beschaffenheit, daß nur Stahlwerkzeuge sie angreifen. Unter der sie bedeckenden, ganz dünnen, braunen Masse liegt eine compacte, feste, weiße Masse, welche mit Elfenbein große Aehnlichkeit hat.

Noch vor 15 Jahren wußte man nicht, was mit diesem Artikel, welchen heimkehrende Schiffe als Ballast brachten, anzufangen sey; seitdem man aber die Steinnuß zur Anfertigung von Knöpfen verwendet, ist die Nachfrage darnach sehr beträchtlich. Zur Anfertigung der Knöpfe werden durch eine Kreissäge kleine Platten in der Größe des zu bearbeitenden Knopfmusters geschnitten, und diese dann mit entsprechend geformten Drehstählen auf der Drehbank behandelt. Der fertige, aber noch nicht polirte Knopf wird gefärbt. Die Nuß verhält sich zu einigen Farben eigenthümlich, verträgt durchaus keine Säure, weicht im Verhalten gegen tingirende Einflüsse ganz von der vegetabilischen Faser ab, und verlangt stellenweise besonders präparirte Farben, da jede Präparation des Knopfes, als der späteren Politur schädlich, wegfallen muß.

Für das Färben der Steinnußknöpfe lassen sich keine genauen Gewichtsverhältnisse der zu verwendenden Ingredienzen angeben, weil dieser Artikel selten in bestimmten Quantitäten, sondern grosweise nach Bedarf des Bestellers gefärbt wird, andererseits aber die Steinnuß, wahrscheinlich je nach der Jahreszeit und dem Orte ihrer Gewinnung, so verschiedene Structurverhältnisse und verschiedene Fähigkeit zur Aufnahme der Farben besitzt, daß jede Angabe bestimmter Quantitäten des Farbstoffes für ein gegebenes Quantum schon deßhalb illusorisch wäre. Schöne Farben jeglicher Nüance erzielt man nur durch ganz allmählichen geringen Farbenzusatz, lange, gleichmäßige Behandlung beim Kochen und stete Klarheit der Flotte. Für alle Farben muß der Steinnußknopf rein und sauber, namentlich frei von etwa aus der Fabrication ihm anhängenden Fetttheilen seyn. Wenn dieß auch wirklich der Fall ist, so wird doch kurzes Kochen in einem schwach mit Seife versetzten Bade mindestens den Vortheil bringen, das Feuer der Farben bedeutend zu erhöhen. Gelbliche Knöpfe werden bei zarteren Farben heraus sortirt und für dunkle und schwarze Nüancen verwendet.

Roth wird mit Anilinfarben gefärbt. Die Knöpfe kommen mit der nöthigen Menge Wasser in einen kleinen Kessel; die Farbe wird vorher in einem besonderen Gefäß durch Kochen in Wasser gelöst, die Lösung filtrirt, und von derselben der Flotte ganz wenig zugesetzt. Man

erhitzt die Flotte bis zum Kochen, setzt allmählich und langsam Farbelösung bis zur gewünschten Nüance zu, rührt die Knöpfe mit einer Holzkelle fleißig um, und bringt sie nach der Ausfärbung zum Abkühlen und Trocknen auf ein Sieb. Nachher werden sie polirt und dabei gebohnt. Man erzeugt ein schönes Fuchsinroth mit Diamant-Fuchsin, Ceriseroth mit Anilin-Cerise, Ponceau, Scharlach, Granat, Corallroth mit den gleichfarbigen Anilinfarben welche letzteren vier Farben, ebenso wie die unten erwähnten, von Leopold Müller in Berlin, Prenzlauerstraße 35, zu beziehen sind.

Gelb, und zwar Strohgelb, wird ebenso wie Roth mit Pikrinsäure gefärbt; ein ganz dunkles Gelb wird mit chromsaurem Kali in ganz einfacher Manier durch Zugabe von in Wasser gelöstem chromsauren Kali warm gefärbt; doch ist dabei zu berücksichtigen, daß der Knopf beim Abkühlen nachdunkelt, welchen Umstand man beim Absud der Farbe beachten muß.

Grün wird mit Jodgrün gefärbt. Die pulverförmige Farbe wird in lauwarmem Wasser gelöst, und die Lösung allmählich den in einem reinen Wasserbade befindlichen Knöpfen zugesetzt. Man erwärmt langsam bis höchstens 50° C.; man nüancirt mit Pikrinsäure oder färbt die Knöpfe damit vor, falls man ganz hell grüne Nüancen wünscht. Man kann Grün auch kalt färben, da das Jodgrün ohne jede weitere Beize kalt auf die Steinnuß geht; dieses Verfahren kostet nur mehr Zeit. Dunkel- und Russisch-Grün erzeugt man durch Blau und Pikrinsäure in der Art, wie unten bei Blau angegeben ist.

Violett färbt man mit rothem oder blauem wasserlöslichen Jodviolett in derselben Art, wie Fuchsin. Die feinen Lila und Modegrau werden ebenfalls damit gefärbt, indem man nur äußerst wenig Violettfarbstoff der Flotte zusetzt.

Blau kann mit wasserlöslichem Anilinblau oder dem neueren Alkaliblau gefärbt werden. Die Knöpfe werden in einem Seifenbade, dem man stark Blaulösung zusetzt, mindestens zwei Stunden lang gekocht, leicht gespült und darauf behufs Entwickelung der Farbe in ein schwach mit Essigsäure angesetztes kaltes Bad genommen. Färbt man mit Alkaliblau, so setzt man der Seifenflotte etwas Borax zu. Zur Blaufärbung darf man nur die weißesten Knöpfe auswählen, um reine Nüancen zu erhalten.

Braun wird entweder mit Anilinbraun, dem man zur Nüancirung, je nach Wunsch, Spuren von Fuchsin, Jodviolett, Jodgrün oder Orange zugesetzt hat, oder häufiger, weil es billiger ist, mit einem Absud von Catechu gefärbt, dem zur Darstellung der verschiedenen Nüancen eine heiße Passage durch Eisenvitriol, Kupfervitriol, chromsaures Kali ꝛc. folgt.

Orange kann nur mit der gleichfarbigen Anilinfarbe gefärbt werden. Gefärbt wird es wie Fuchsin.

Grau wird sehr schön mit Sumach dargestellt. Je nach der helleren oder tieferen Nüance kochen die Knöpfe längere oder kürzere Zeit in einem Absud von Sumach und passiren dann ein heißes Bad mit Eisenvitriol. Ein bläuliches Grau wird in gleicher Weise durch einen Absud von Galläpfeln hervorgebracht.

Schwarz wird mit Blauholz und chromsaurem Kali gemacht. In einem kräftigen Absud des Blauholzes kochen die Knöpfe mindestens eine halbe Stunde, kommen dann auf ein kaltes Chrombad, verbleiben darin 10 Minuten, werden gespült, kommen wieder zurück auf das Blauholzbad, gehen abermals auf das Chrombad und werden, falls sie noch nicht ganz tief schwarz sind, noch einmal auf Blauholz genommen.

Gesprenkelte oder mehrfarbige Knöpfe werden dargestellt, indem man den ungefärbten oder bereits grundirten Knopf mit einer weingeistigen Lösung von gebleichtem Schellack bespritzt, die Spritzflecke trocknen läßt, den Knopf ausfärbt und nach der Ausfärbung den anhaftenden Schellack mit Spiritus entfernt. Die Farbe geht natürlich nur an die nicht befleckten Stellen und bildet auf diese Weise ein mehrfarbiges Muster. Die Auftragung der Schellacklösung geschieht mittelst einer Bürste, welche mit einem Holze oder auf einem Siebe abgestrichen wird.

Gelbliche Knöpfe werden mit Vortheil gebleicht, indem dieselben über Nacht in eine Lösung von übermangansaurem Kali in Wasser und dann in flüssige schweflige Säure gelegt werden. (Musterzeitung.)

CXIII.

Versuche mit der Fehling'schen Kupferlösung zur Bestimmung des Traubenzuckers; von T. L. Patterson.

Vorgetragen in der Glasgow philosophical Society. — Aus Chemical News, vol. XXV p. 149; März 1872.

Die zu meinen Versuchen verwendete Kupferlösung war nach der von Fresenius angegebenen Vorschrift dargestellt. 34,632 Grm. kryst. Kupfervitriol, in 200 Kubikcentimeter Wasser aufgelöst, wurden einer Lösung von 173 Grm. weinsaurem Natronkali in 480 K. C. Natronlauge von 1,14 spec. Gew. zugesetzt und das Ganze auf 1 Liter verdünnt. — Der Titer dieser Probeflüssigkeit wurde mit einer auf folgende

Weise bereiteten Lösung von invertirtem Zucker gestellt: 0,5 Grm. reiner, trockener, von Traubenzucker freier Hutzucker wurden in einem kleinen Kolben in 10 K. C. Wasser gelöst, 30 Tropfen Salzsäure zugesetzt, und ein Thermometer eingesenkt. Der Kolben mit seinem Inhalte wurde dann fünfzehn Minuten im Wasserbade erhitzt, oder so lange bis das Thermometer 70° C. anzeigte, wornach er herausgenommen und die Lösung auf 300 K. C. verdünnt wurde. Jeder Kubikcentimeter dieser Lösung entsprach sonach 0,001754 Grm. Traubenzucker.

Zu den Versuchen wurden vorzugsweise Kolben, statt Schalen und Bechergläsern benutzt, weil bei Anwendung der letzteren der über der Flüssigkeit befindliche Theil so stark überhitzt werden kann, daß, wenn man die Lösung umrührt oder umschüttelt, ein Theil derselben reducirt wird, was natürlich zu Fehlern Anlaß gibt. Bei der Benutzung von Kolben kann dieß nicht wohl vorkommen, wenn man dieselben zeitweise schüttelt bevor der Inhalt in's Kochen kommt.

Versuch 1. — (a). 10 Kubikcentimeter Kupferlösung wurden mit etwa 40 K. C. Wasser in einem Kolben gekocht, ohne daß ein Niederschlag entstand. Hierauf wurde aus einer in $^1/_5$ K. C. getheilten Bürette so lange Normalzuckerlösung hinzugefügt, bis in einer rasch abfiltrirten Probe auf Zusatz einiger Tropfen Essigsäure und eines Tropfens einer sehr verdünnten Lösung von Kaliumeisencyanür kein kupferfarbiger Niederschlag entstand. Es wurden so 30 K. C. verbraucht. Ein anderer Versuch gab dasselbe Resultat, also $30 \times 0{,}001754 = 0{,}05262$ Grm. Traubenzucker, die zur Reduction von 10 K. C. Kupferlösung erforderliche Menge.

(b). 10 K. C. derselben Lösung wurden genau so wie bei (a), mit Zusatz von 10 K. C. Natronlauge von 1,163 spec. Gew. behandelt. Es waren jetzt zur vollständigen Reduction 33 K. C. der Zuckerlösung erforderlich, entsprechend 0,05788 Grm. Traubenzucker.

(c). Nochmals 10 K. C. wurden mit Zusatz von 50 K. C. Natronlauge gekocht. Nach Verbrauch von 34 K. C. Zuckerlösung war das Kupferoxyd noch nicht vollständig reducirt; eine vollständige Reduction erfolgte erst auf ferneren Zusatz von 14 K. C., in Quantitäten von je 2 K. C., wobei nach jedem Zusatze geprüft wurde. Ein gleiches Resultat wurde erhalten, als 50 K. C. einer anderen Portion von 10 K. C., in Quantitäten von je 5 K. C. vom 35sten K. C. an, zugesetzt wurden.

Die Resultate dieses Versuches veranlaßten mich, die Richtigkeit der von Fehling, Fresenius u. A. gezogenen Schlußfolgerung — daß ein Molecül Traubenzucker zehn Molecüle Kupferoxyd reducirt — zu bezweifeln. Wenn sich dieß wirklich so verhielte, so würden bei Versuch

(a) 10 K. C. Lösung 28,5 K. C. Normalzuckerlösung = 0,05 Grm. Traubenzucker erfordert haben, wogegen 30 K. C. = 0,05262 Grm. verbraucht wurden. Aus (b) und (c) ergibt sich meiner Ansicht nach der Grund davon und beide Versuche erweisen zur Genüge, daß die Quantität des reducirten Kupferoxydes sowohl von dem Grade der Alkalinität der Lösung, als auch von der Menge des in ihr enthaltenen Kupferoxydes abhängig ist. Da nun, wenn der Natronbetrag variirt, auch das Vermögen der Lösung, Traubenzucker zu oxydiren, sich ändert, so muß dasselbe für jede derartige Lösung besonders festgestellt werden. Wenn überdieß das Natron in großem Ueberschusse zugegen ist, wie bei Versuch (c), so lassen sich genaue Resultate nicht erzielen.

Versuch 2. — Um die Einwirkung von Natron auf eine alte Lösung zu ermitteln, wurden folgende Versuche angestellt.

(d). Eine Kupferlösung, von welcher 10 K. C. 0,05262 Grm. Traubenzucker oxydirten, war etwa fünf Monate lang in gelegentlichem Gebrauche gewesen. Vor einiger Zeit war dieselbe zur Verhütung der Bildung eines Niederschlages mit etwas Natronlauge versetzt worden. 10 K. C. erwiesen sich = 0,039 Grm. Traubenzucker; nach Zusatz von ungefähr 40 K. C. Natronlauge entsprachen aber 10 K. C. = 0,05614 Grm. Traubenzucker.

(e). Eine andere Lösung von demselben Zuckerzersetzungs-Vermögen wie (d), gab nach Verlauf von fünf Monaten beim Kochen einen Niederschlag. 10 K. C. entsprachen 0,0435 Grm. Traubenzucker. 10 K. C. + 10 K. C. Natronlauge von 1,13 spec. Gew. und etwa 30 K. C. Wasser gaben beim Kochen keinen Niederschlag und erforderten an Zuckerlösung eine 0,05331 Grm. Traubenzucker entsprechende Menge; 10 K. C. + ein Zusatz von 50 K. C. Natronlauge erforderten 0,05702 Grm. Invertzucker zur vollständigen Reduction.

Dieser Versuch lehrt uns, daß, wie übrigens bekannt ist, eine alte Kupferlösung durch Natron regenerirt wird; das Alkali darf aber nur in der Menge zugesetzt werden, welche erforderlich ist um die Bildung eines Niederschlages beim Kochen zu verhindern, denn sonst erhält die Lösung ein zu hohes Zerstörungsvermögen für Traubenzucker und man findet dann für den Gehalt der angewandten Zuckerprobe an Fruchtzucker eine zu niedrige Ziffer. Wir sehen also (wie bei Versuch 1) auch hier, daß das Oxydationsvermögen der Kupferlösung mit zunehmendem Alkaligehalte ebenfalls zunimmt, und so kann man durch Zusatz von überschüssigem Natron bewirken daß eine alte Lösung einen größeren Betrag von Traubenzucker repräsentirt, als dieselbe Lösung in frisch bereitetem Zustande.

Das Verderben der einige Zeit aufbewahrten Kupferlösungen, wie der in Versuch 2 erwähnten, ist bald der Einwirkung des Lichtes, bald der Absorption von Kohlensäure ꝛc. zugeschrieben worden. In Watts' „Dictionary" wird vorgeschrieben, die Lösung in gut geschlossenen Gefäßen aufzubewahren, um sie vor dem Zutritte von Kohlensäure und Luft zu schützen. Und doch verdirbt eine Lösung, wenn sie auch in dieser Weise geschützt und außerdem im Dunkeln aufbewahrt wird, nach und nach bei fortwährendem Gebrauch. Woher rührt dieses Verderben? Ich fand stets beim Abnehmen des Stopfens von einer die Kupferlösung enthaltenden Flasche, welche einige Tage lang nicht geöffnet worden war, daß in derselben ein theilweises Vacuum existirte, welches um so größer war, je länger die Flasche verschlossen blieb. Offenbar rührt dieses Vacuum nicht von der Absorption der in der Luft der Flasche enthaltenen geringen Kohlensäuremenge her; es muß sonach durch eine Absorption von Sauerstoff veranlaßt werden, und dieß ist nach meinen Beobachtungen wirklich der Fall; denn wenn man einen glimmenden Holzspan in eine mit der Lösung zur Hälfte gefüllte Flasche einführt, so erlischt derselbe augenblicklich, bevor er unterhalb des Halses gelangt, — ein hinlänglicher Beweis daß das in der Flasche enthaltene Gas Stickstoff ist.

Versuch 3. — Zur Ermittelung des Betrages dieser Absorption, ob sie eine theilweise oder vollständige ist, wurde der folgende Versuch gemacht. In ein einseitig geschlossenes, 50 K. C. enthaltendes, in $^1/_5$ K. C. getheiltes Glasrohr schloß ich eine Quantität trockener Luft über Quecksilber ein, welche nach der Reduction auf 0^0 und 760 Millimeter Druck, 42,76 K.C. betrug. Hierauf wurden 4 K.C. Kupferlösung — von welcher 10 K. C. = 0,05175 Grm. Traubenzucker — in das Rohr gebracht und das Ganze der Einwirkung des zerstreuten Tageslichtes ausgesetzt. Der Versuch dauerte ungefähr 8 Monate. Die Absorption erfolgte langsam und allmählich während eines beträchtlichen Zeitraumes; ich ließ das Rohr nur deßhalb so lange stehen, um ganz sicher zu seyn daß die Absorption aufgehört habe.

Die Kupferlösung in dem Rohre zeigte jetzt eine weit hellere Farbe, und an den Wandungen hatte sich in dem Raume von etwa 1 K. C. unmittelbar über der Berührungsstelle des Quecksilbers mit der Flüssigkeit Kupferoxydul abgesetzt. Das Volum der Luft betrug nach allen erforderlichen Correctionen und der Reduction auf 0^0 und 760 Millimeter Barometerstand 34,09 K. C. Demnach beträgt die Menge des von den 4 K. C. Kupferlösung absorbirten Sauerstoffes = 42,76 — 34,09 = = 8,67 K. C., also $\frac{8,67}{42,76} \times 100 = 20,28$ Procent der ursprünglichen

Luftmenge. Dieß stimmt sehr gut mit dem Sauerstoffgehalte der atmosphärischen Luft nach Bunsen's Bestimmung (20,93 Proc.) überein und zeigt daß sämmtlicher Sauerstoff absorbirt worden ist. Die geringe Differenz rührt davon her, daß als Barometer ein Aneroid angewendet wurde, dessen Angaben von denen eines Normalinstrumentes stets ein wenig abwichen. Der rückständige Stickstoff wurde in der früheren Weise auf Sauerstoffabwesenheit geprüft.

Der vorstehende Versuch liefert den hinlänglichen Beweis für die vollständige Absorption des Sauerstoffes der atmosphärischen Luft durch die Fehling'sche Kupferlösung. Um die Wirkung der Oxydation und Zersetzung weiter zu beobachten, wurde der folgende Versuch angestellt.

Versuch 4. — (f). Das Traubenzucker-Zersetzungsvermögen der zu diesem Versuche verwendeten Kupferlösung entsprach 0,04965 Grm. per 10 K. C. Die Kohlensäure und das Natron (NaO) wurden in besonderen Antheilen von je 10 K. C. bestimmt, die erstere in einem Kohlensäureapparat, das letztere durch Sättigung mit Normalschwefelsäure, Erhitzung zum Sieden behufs Verjagung der Kohlensäure, und Rücktitriren mit Normalnatronlösung. Auf diese Weise wurde gefunden, daß die Kupferlösung 0,18 Grm. Kohlensäure enthielt und 5,39 K. C. Natron per 100 K. C. zu neutralisiren vermochte.

Nachdem diese Lösung einen Monat hindurch fast täglich im Gebrauche, und während dieser Zeit in einem Schranke aufbewahrt gewesen war, bildete sie beim Kochen keinen Niederschlag; 100 K. C. derselben enthielten nun 0,30 Grm. Kohlensäure und vermochten 5,26 Grm. Natron (NaO) zu neutralisiren.

Mit der (ursprünglichen) Lösung (f) wurden zwei kleine Flaschen (g) und (h) zur Hälfte gefüllt und dicht verschlossen. (h) wurde der unmittelbaren Einwirkung der Sonnenstrahlen ausgesetzt; (g) ward in Papier eingewickelt und in ein Weißblechkästchen eingeschlossen, so daß dem Lichte kein Zutritt gestattet war. Nach Verlauf von acht Monaten wurden beide Fläschchen geöffnet und ihr Inhalt ward der Analyse unterworfen.

(g). Die Flüssigkeit des im Dunkeln aufbewahrt gewesenen Fläschchens hatte von ihrer Farbentiefe Nichts verloren; es hatte sich kein Niederschlag gebildet; sie blieb beim Kochen vollkommen klar, und enthielt 0,18 Grm. Kohlensäure; per 100 K. C. vermochte sie 5,27 Grm. Natron zu sättigen.

(h.) Die dem directen Sonnenlichte ausgesetzt gewesene Flüssigkeit zeigte eine viel lichtere Färbung; der Stopfen ließ sich nur schwierig aus dem Fläschchen entfernen und am Boden desselben hatte sich ein reich-

licher Niederschlag von krystallinischem Kupferoxydul abgesetzt. Die von letzterem abfiltrirte Flüssigkeit gab beim Kochen nochmals einen Niederschlag, und 10 K. C. derselben entsprachen 0,00087 Grm. Traubenzucker. Sie enthielt 0,33 Grm. Kohlensäure, und 100 K. C. neutralisirten 4,89 Grm. Natron.

Aus dem Versuche (h) ist der nachtheilige Einfluß des Lichtes auf diese Lösung hinreichend ersichtlich. Fast alles Kupfer hatte sich niedergeschlagen, während die Lösung (f) nach Verlauf eines Monates und (g) durch Kochen nicht beeinflußt werden. Der Kohlensäuregehalt von (h) hatte gleichfalls um 0,15 Grm. zugenommen; das Neutralisationsvermögen der Lösung aber hatte um 0,5 Grm. Natron per 100 K. C. abgenommen. Diese Zunahme des Kohlensäuregehaltes konnte jedoch nicht Folge einer Absorption aus der Atmosphäre seyn, denn in dem im Dunkeln aufbewahrten Fläschchen (g) war der Kohlensäuregehalt nicht vermehrt und das theilweise Vacuum in demselben bewies, daß der Stopfen vollkommen dicht schloß. Auch konnte die Zunahme der Kohlensäure nicht von einer Oxydation herrühren, weil das die Lösung enthaltende Fläschchen ungefähr 100 K. C. Fassungsraum hatte und mit der Lösung zur Hälfte gefüllt war, die andere Hälfte dagegen Luft enthielt. 50 K. C. Luft, welche 0,0608 Grm. wiegen und 0,014 Grm. Sauerstoff enthalten, entsprechen 0,01924 Grm. Kohlensäure, während von solcher 0,075 Grm., also beinahe das Vierfache gefunden wurde. Die bei diesem Versuche gefundene Kohlensäure ist daher theilweise durch Oxydation erzeugt und theilweise das Resultat der durch die aktinischen Strahlen beförderten Zersetzung der Weinsäure.

In Bezug auf diesen Punkt ist die Fixirung von 0,50 Grm. Natron entscheidend. Die Weinsäure spaltet sich in Folge der Einwirkung von Licht und absorbirtem Sauerstoff in solcher Weise, daß ihr Neutralisationsvermögen in Gegenwart des freien Alkalis beträchtlich vermehrt wird. Wir können annehmen, daß ein Molecül der zweibasischen Säure sich in ein Molecül einer anderen zweibasischen und ein Molecül einer einbasischen Säure, neben Kohlensäure, zersetzt und dadurch entsprechend mehr Natron neutralisirt. Ich habe jedoch die Natur dieser Säuren nicht durch Versuche bestimmt.

Nach Verlauf von einem Monate hatte (f) um 0,12 Grm. an Kohlensäure zugenommen und an Alkalinität um 0,13 Grm. Natron verloren. Diese Zersetzung ist der bei (h) erfolgten ähnlich, konnte aber wegen mangelnder Zeit und Einwirkung des Sonnenlichtes nicht zu derselben Ausdehnung gelangen.

Der Kohlensäuregehalt von (g) war, als die Flasche im Dunkeln

aufbewahrt wurde, am Ende des Versuches der gleiche wie beim Beginne desselben; die Alkalinität der Lösung hatte aber per 100 K. C. um 0,12 Grm. Natron abgenommen. Obgleich also die Lösung, wenn sie in dicht verschlossenen Flaschen im Dunkeln aufbewahrt wird, sich nicht oxydirt, so erleidet sie doch eine schwache innere Zersetzung, ähnlich der bei (h) durch das Licht veranlaßten, wodurch die ursprüngliche Acidität in Gegenwart des Alkali-Ueberschusses erhöht wird. Somit ist zur Oxydation die Einwirkung von Licht erforderlich, während Dunkelheit die Zersetzung verzögert.

Mittelst des Versuches 2, (d) und (e), habe ich den nachtheiligen Einfluß des Alters auf Lösungen welche fortwährend im Gebrauche sind, nachgewiesen. Für den Zweck dieser Versuche bewahrte ich meine Lösungen im Dunkeln auf; ich pflege jedoch zur Aufbewahrung der Lösung Flaschen zu benutzen, welche von der York Glass Company aus einem dunkelgrünen Glase angefertigt werden. Hinsichtlich der Conservirung der Kupferlösung in solchen Glasflaschen, machte ich folgenden Versuch.

Versuch 5. — Eine grüne Flasche wurde mit der Kupferlösung zur Hälfte gefüllt und sechs Monate lang den directen Sonnenstrahlen ausgesetzt. Beim Beginn des Versuches entsprachen 10 K. C. der Lösung 0,05179 Grm. Traubenzucker; am Ende desselben waren 10 K. C. Lösung noch = 0,05000 Grm. Traubenzucker, und die Flüssigkeit gab beim Kochen keine Spur eines Niederschlages. Das Resultat ist daher zu Gunsten dieser Glasflaschen.

Aus den im Vorstehenden mitgetheilten Versuchen ergibt sich:

1) Daß die Fehling'sche Kupferlösung kein bestimmtes Traubenzucker-Aequivalent hat, welches von ihrem Gehalte an Kupferoxyd abhängig ist, sondern daß ihr Vermögen den Traubenzucker zu zerstören, (innerhalb gewisser Grenzen) direct mit der Menge des vorhandenen Alkalis variirt; ferner daß, wenn Natron (NaO) in großem Ueberschusse vorhanden ist, durch eine Lösung von Invertzucker nicht alles Kupfer niedergeschlagen werden kann. — Versuch 1, (a), (b), (c).

2) Daß alte Lösungen durch einen Zusatz von Natron (wie die Handbücher der Chemie angeben) wiederbelebt werden können; ferner daß durch Zusatz eines beträchtlichen Ueberschusses von Alkali, das Vermögen der Lösung den Traubenzucker zu zerstören, so erhöht werden kann, daß dasselbe viel stärker ist, als bei derselben Flüssigkeit unmittelbar nach ihrer Bereitung. — Versuch 2, (d) und (e).

3) Daß in einem abgeschlossenen Raume, z. B. in einer theilweise gefüllten Flasche, sämmtlicher Sauerstoff der vorhandenen Luft von der Lösung absorbirt wird. — Versuch 3.

4) Daß bei der Einwirkung des Lichtes eine fast vollständige Zersetzung der Lösung stattfindet, und die Menge der Kohlensäure größer wird, als sich aus der Absorption von Sauerstoff erklären läßt. — Versuch 4, (h).

5) Daß der Natronbetrag in der Lösung mit ihrem Alter abnimmt, selbst wenn sie in gänzlicher Dunkelheit aufbewahrt wird, und daß dieser Verlust an Alkalinität der Zersetzung der organischen Säure in andere gebundene Säuren, deren Gesammtacidität größer ist als die der ursprünglichen Weinsäure, zugeschrieben werden muß. — Versuch 4, (f), (g), (h).

6) Daß eine Lösung welche acht Monate lang, vor Lichtzutritt geschützt, in einer Luft enthaltenden Flasche aufbewahrt wird, sich nach Verlauf dieser Zeit in gutem Zustande befindet. — Versuch 4, (g).

7) Daß die Lösung für den Gebrauch am besten in Flaschen von dunkelgrünem Glase aufbewahrt wird, welche die aktinischen Lichtstrahlen ausschließen. — Versuch 5.

CXIV.

Eismaschine zur Bereitung von Gefrorenem, von Professor Dr. Meidinger.

Mit einer Abbildung.

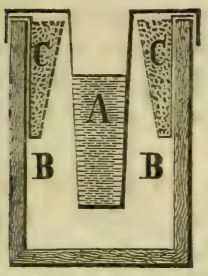
Die bisher zur Bereitung von Gefrorenem mittelst Eis und Salz verwendeten Apparate in Form einer von zwei Seiten zugänglichen drehbaren Büchse, konnten zwar als ganz praktische Vorrichtung für das Hauswesen bezeichnet werden, ihre Bedienung, die Herstellung des doppelten Verschlusses, sowie das dauernde Drehen ist aber immerhin etwas umständlich und der Preis ein hoher, so daß diese Maschinen eine nennenswerthe Verbreitung für Familiengebrauch bis jetzt nicht haben erlangen können. Eine neue Beobachtung hinsichtlich der Kälteerzeugung bei gegenseitiger Einführung von Kochsalz und Eis, führte nun den Prof. Dr. H. Meidinger, Vorstand der großh. badischen Landes-Gewerbehalle, auf die Construction einer Eismaschine, welche gegenüber den gebräuchlichen Drehmaschinen von überraschender Einfachheit und Handlichkeit ist, und kaum den dritten Theil der Herstellungskosten verursacht; Form und Bedienung gestatten dieselbe auf die Tafel zu stellen und die Bildung des Gefrorenen mit dem Auge zu verfolgen. Durch diese Eigenschaften dürfte

sich die neue Maschine den Zutritt in jede Familie eröffnen und bald, an den Orten wenigstens, wo das Roheis billig zu beziehen ist, als ein ebenso unentbehrlicher Haushaltungsapparat erscheinen, wie eine Pudding- oder eine Kuchenform, welche kaum niedriger im Preis stehen. Prof. Dr. Meidinger theilt in der technischen Beilage der badischen Gewerbezeitung „der häusliche Fortschritt" Bd. V Nr. 6 u. A. Folgendes darüber mit. Die übliche Kältemischung zur Bereitung von Gefrorenem 2c. wird durch ein Gemenge von Kochsalz und Eis im Verhältniß von 1 zu 3 hergestellt. Diese Mischung erzeugt unter allmählichem gegenseitigen Lösen eine Temperaturerniedrigung bis — 21° C. Dieselbe besitzt die unangenehme Eigenschaft, in erster Zeit sich zu einem harten Klumpen zusammenzuballen, in welchen man die Gefäße nicht hineinstellen kann. Die Abkühlung von Substanzen in Gefäßen läßt sich deßhalb bloß in der Weise bewerkstelligen, daß man die Gefäße in die Kühltöpfe erst einstellt und dann um dieselben schichtenweise gestoßenes Eis und Salz aufhäuft. Die Masse legt sich dabei nicht dicht zusammen, sondern läßt größere Zwischenräume bestehen, so daß, wenn späterhin ein Theil der Masse zur Lösung gekommen ist, ein starkes Zusammensinken stattfindet, wodurch der obere Theil des zu kühlenden Gefäßes der Wirkung der Kältemischung entzogen wird. Zugleich sinkt dann das Salz zusammen und übt keine Wirkung mehr auf das Eis aus. Man ist aus beiden Gründen genöthigt, das Gemenge nach einiger Zeit zu rühren oder auf sonstige Weise dauernd in Bewegung zu erhalten. Darauf gründen sich die bekannten Eismaschinen zur Bereitung von Gefrorenem der Conditoren und für den Hausgebrauch.

Es besitzt nun aber nicht bloß das feste Salz die Fähigkeit, das Eis unter starker Kälteerzeugung zu verflüssigen, sondern auch die Salzlösung, wie Prof. Meidinger gefunden hat, und zwar vermag Salzlösung von jeder Concentration bei 0° eine der gelösten Menge Salzes fast genau entsprechende Menge Eis zu schmelzen. Die Temperaturerniedrigung ist dabei um so stärker, je concentrirter die Lösung ist, und sie beträgt bei Anwendung einer gesättigten Kochsalzlösung nahe — 19° C., kaum 3 Grad weniger als beim Gemenge von festem Salz und Eis. Befindet sich ein Ueberschuß von Eis in der Salzlösung, so schmilzt derselbe nur allmählich im Verhältniß als durch Wärmeaufnahme von Außen die Temperatur steigt. Das Eis kann durch Schmelzen die Temperatur nicht tiefer als bis zum Gefrierpunkt der betreffenden Lösung erniedrigen, wobei zu beachten ist, daß derselbe steigt, d. h. dem Nullpunkte sich um so mehr nähert, je verdünnter die Lösung ist, und daß das schmelzende Eis selbst die Lösung fortwährend verdünnter macht. Die Temperatur

bleibt jedoch immer unter Null, dem Gefrierpunkte des reinen Wassers.[70] Eine Kältemischung von gesättigter Kochsalzlösung und Eis kann somit nicht dazu dienen, eine ganz gleichförmige niedrige Temperatur herzustellen. Hängt man jedoch ein Säckchen oder siebartiges Gefäß mit festem Salz in die Lösung, so wird letztere in demselben Verhältniß, als sie durch Schmelzen des Eises verdünnt wird, das feste Salz aufnehmen, dadurch concentrirter werden und nun eine neue Quantität Eis bei niedrigster Temperatur zu schmelzen vermögen. Auf diese Weise ist man im Stand, dauernd, d. h. so lange als Eis und festes Salz vorhanden ist, die Temperatur auf gleichem tiefsten Stand zu erhalten.[71] Eine Kältemischung derartig bereitet, besitzt nun den Vorzug, daß sie von Anfang an nachgiebig (breiartig) ist, den ursprünglichen Raum dauernd ausfüllt und nicht gerührt zu werden braucht.

Für eine solche Kältemischung ist die neue Eismaschine eingerichtet. Dieselbe besteht aus drei Theilen: einem cylindrischen Hafen B, B (Kühlgefäß), einem ringförmigen Gefäß mit innerer Siebwandung C, C (Salzbehälter), und einem nach unten sich conisch verjüngenden Becher A (Friergefäß); alle Theile sind aus Blech, das Aeußere des Hafens ist elegant lackirt.



Das Kühlgefäß besitzt zum Schutz gegen Wärmeaufnahme von Außen doppelte Wandung, der Zwischenraum ist mit einem schlechten Wärmeleiter ausgefüllt; dadurch kann der Apparat eine Reihe von Stunden wirksam bleiben. Der Salzbehälter hat außen eine cylindrische Blechwand, die oben umgelegt ist, so daß der Behälter auf dem Rande des Hafens hängen kann. Die innere Wand ist conisch und besteht aus Lochblech oder Drahtgeflecht. Das Friergefäß trägt an seiner Oeffnung eine ringförmige Scheibe mit umgebogenem Rand, der beim Aufsetzen den Hafen fest umschließt.

Das Eis muß gut gepulvert seyn; es sollte keine Stücke größer als

---

[70] Den eigenthümlichen Vorgang kann man sich auch folgendermaßen denken. Man habe eine gesättigte Kochsalzlösung, 1 Pfd. Salz in 3 Pfd. Wasser; dieselbe nimmt bei 0° 1 Pfd. Eis auf und kühlt sich dabei bis nahe −19° C. ab. Sie erwärme sich jetzt wieder bis 0°; nun vermag sie ein neues Pfund Eis zu schmelzen, die Temperatur sinkt dabei bis −16°; wieder bis 0° erwärmt, löst sie ein drittes Pfund Eis auf; nunmehr fällt die Temperatur auf −12½° und so fort durch jedes neue Pfund Eis, das bei 0° aufgenommen wird, erniedrigt sich die Temperatur auf −11, −9,6, −8,6, −7,7, −7,0° ꝛc.; die Differenzen werden immer kleiner.

[71] Die Tiefe der Temperatur hängt ganz von der Geschwindigkeit ab, mit welcher Wärme von Außen aufgenommen wird; würde gar keine Kälte entzogen, so könnte die Salzlösung selbst ganz concentrirt werden und dabei die Temperatur bis −21° C., dem Gefrierpunkte der gesättigten Salzlösung, sinken, gerade wie beim Mengen von festem Salz und Eis.

eine Erbse enthalten. Behufs Zerkleinerns bringt man die Klumpen in Menge von 1 bis 2 Pfund in einen Sack von grobem Zeug (etwa 0,25 Met. breit, 0,50 Met. lang) und klopft, indem man das offene Ende zuhält, mittelst eines breiten Holzhammers so lange darauf, bis die richtige Feinheit hergestellt ist. — Das Kochsalz ist am besten als grobkörniges zu verwenden. — Die Salzlösung, welche ganz gesättigt seyn muß, bereitet man sich, indem man 1 Raumtheil mit 2 Raumtheilen Wasser (also z. B. $^1/_2$ Liter Salz in 1 Liter Wasser) einige Minuten ununterbrochen zusammenrührt.

Die Bedienung des Apparates geschieht nun in der folgenden Weise. Das leere Kühlgefäß wird bis zu einer bestimmten Marke mit Eis gefüllt; dann Salzlösung eingegossen bis zu der gleichen Marke, dieselbe hat also bloß den zwischen den Eisstücken befindlichen Zwischenraum auszufüllen. Sodann wird das vorher mit Salz angefüllte Sieb eingehängt und endlich das leere Friergefäß eingedrückt. Dadurch erhebt sich die breiartige Mischung bis oben und es kann selbst etwas Flüssigkeit aus- und am Hafenrand herunterfließen; es ist dieß ein sicheres Zeichen, daß die Mischung den inneren Raum vollständig ausfüllt, was durchaus nothwendig ist. Nunmehr wird der zu gefrierende Syrup oder Crême in den Becher gegossen; der letztere darf davon nicht mehr als höchstens zu drei Viertel angefüllt seyn.

Der Apparat wird sich ruhig selbst überlassen; die Wirkung der Kältemischung schreitet fort ohne das geringste äußere Zuthun. Die Materialien sind so berechnet, daß, wenn Eis und Salz aufgelöst sind, eine gesättigte Salzlösung vorhanden ist, von der ein Theil für eine zukünftige Verwendung in einer Flasche aufbewahrt werden kann, so daß man für die Folge die jedesmalige Bereitung derselben erspart. Die übrige Salzlösung kann in einem Kochgefäß auf dem Herd eingedampft und so das feste Salz wieder gewonnen werden; übrigens läßt sich dieselbe auch unmittelbar für das Salzen der Speisen verwenden und kann man den richtigen Geschmack damit sogar rascher treffen, als durch Zugabe festen Salzes, da dieses, um zu wirken, doch auch erst vollständig in Lösung übergegangen seyn muß.

Will man bloß einen eisig kalten Anlauf von sehr dickem, bei niederer Temperatur, auch ohne zu gefrieren, schon fest werdendem Crême bereiten, wozu sich die Maschine ganz trefflich eignet, so genügt es, den fertig hergerichteten Apparat etwa eine Stunde ruhig hinzustellen. (Der Crême darf natürlich nicht warm, sondern nur möglichst abgekühlt bis Brunnenwasserwärme eingefüllt werden.) Man nimmt dann den Becher heraus und taucht ihn einen Augenblick in heißes Wasser; dadurch löst

sich die Verbindung des Auflaufes mit dem Blech und derselbe kann auf eine Platte umgestürzt werden.

Die Bereitung des eigentlichen Gefrorenen erheischt ein gelegentliches Verarbeiten der Masse. Mittelst eines Spatens löst man das an der Wand Erstarrte ab und mengt es mit der noch flüssigen Substanz, so daß ein allmählich dicker werdender Brei entsteht; man wiederholt solches in Zwischenräumen von 5 bis 10 Minuten. Auf diese Weise gewinnt das Gefrorene zuletzt die gewünschte butterartige Consistenz, worin die wässerigen Bestandtheile in äußerst kleinen Eiskrystallen von gewissermaßen Pulverform gleichmäßig gemengt sind. Versäumt man hingegen das Verrühren, so scheidet sich am Rand eine mehr wässerige hartkrustige Masse aus, und in der Mitte bleibt ein dicker, kaum gefrierender Syrup. Selbst wenn diese einmal so ausgeschiedenen Bestandtheile späterhin gemengt werden, vermag man doch das richtige Gefrorene daraus nicht mehr zu bilden; der Geschmack läßt immer Wasser und Syrup neben einander erkennen.

Die Maschinen werden in der Blechwaarenfabrik von C. Beuttenmüller und Comp. in Bretten gefertigt und können auch vom Hoflieferant E. Cohn in Berlin, Hausvoigteiplatz 12, bezogen werden. Dieselben werden in vier Größen hergestellt und zwar die Portion zu $^1/_4$ Pfd. gerechnet:

Nr.	1	2	3	4	für
Personen	3	6	12	24	

Dieselben bedürfen an Material zur Kältemischung:

Nr.	1	2	3	4
Eis, Kilogrm.	$^3/_4$	$1\,^1/_2$	3	6
Salz, Kilogrm.	$^1/_4$	$^1/_2$	1	2
Salzlösung, Liter	$^1/_4$	$^1/_2$	1	2

In den einzelnen Maschinen läßt sich natürlich auch weniger Gefrorenes bereiten, als der Nummergröße entspricht. Nr. 4 läßt sich auch als Weinkühler benutzen und bietet vor den gewöhnlichen Frappirapparaten den Vortheil, daß die Flasche außen immer trocken bleibt und der Inhalt zu einer sehr tiefen Temperatur gekühlt wird. Schmale Flaschen lassen sich auch in Nr. 3 einstellen.

Die Maschinen sind in ihren Dimensionen so berechnet, daß sich das fertige Gefrorene eine Reihe von Stunden unverändert darin hält, somit in Vorrath für späteren Gebrauch bereitet werden kann. Wird eine Maschine allseitig, auch unten, dick mit Stroh oder mit einem Federbett eingehüllt, so kann sich das Gefrorene nahe einen vollen Tag erhalten. — Genießt man das Gefrorene sofort nach der Vollendung, so kann man

noch ein zweitesmal die nahe gleiche Menge mittelst derselben Kältemischung bereiten.

Die Preise der Maschinen, einschließlich Spaten zum Verrühren, sind bei C. Beuttenmüller und Comp. in Bretten folgende:

Nr.	1	2	3	4
Thlr.	2	3	4	5.

(Deutsche Industriezeitung, 1872, Nr. 18.)

Miscellen.

Die Welt-Ausstellung zu Wien im Jahre 1873.

Aus allen Ländern Europas treffen in Wien Nachrichten ein, daß die Anmeldungen für die im nächsten Jahr dort abzuhaltende Welt-Ausstellung[72] alle Erwartungen übertreffen. Dieß gilt namentlich auch für Deutschland. Als Beispiel erwähnen wir, daß bis jetzt 540 badische Aussteller angemeldet sind, während in Paris 1867 die Zahl der badischen Aussteller nur 208 betrug. In Württemberg soll die Betheiligung $2\frac{1}{2}$ Mal so groß seyn als an der Pariser Ausstellung des Jahres 1867. Aus der bayerischen Pfalz haben 52 Firmen ihre Betheiligung angemeldet, in Crefeld bereiten 30 Fabrikanten eine Collectivausstellung von Sammet und Seide im Werth von 40,000 bis 50,000 Thlrn. vor, aus Aachen liegen bereits über 120 Anmeldungen vor und wird daselbst eine glänzende Collectivausstellung der Künstler und Kunstindustriellen beabsichtigt, ebenso in Hanau eine solche der Bijouteriefabrikanten, zu welcher bereits 45 Anmeldungen eingelaufen sind. Eine der hervorragendsten Einsendungen hat die Ausstellung von Seite des Krupp'schen Gußstahlwerkes in Essen zu erwarten. Hr. Krupp beabsichtigt nämlich seine sämmtlichen Erzeugnisse, die Rohstahl-, Eisenbahn- und Artillerieproducte, in einem systematischen Gesammtbilde zur Darstellung zu bringen, so daß dieselben dießmal nicht erst, wie auf früheren Ausstellungen, in verschiedenen Gruppen aufgesucht werden müssen. Der preußische Handelsminister hat, wie wir hier hervorheben wollen, die königl. Eisenbahndirectionen und Eisenbahn-Commissariate angewiesen, dafür zu sorgen, daß den Reisenden nach Wien während der Ausstellung eine Herabsetzung des Tarifes um 50 Proc. gewährt werde. Es sollen Billets ausgegeben werden mit Gültigkeit auf vier Wochen und mit dem Rechte, die Reise auf den verschiedenen Stationen zu unterbrechen. Auch für Süddeutschland werden Verkehrserleichterungen und Begünstigungen angestrebt.

Frankreich scheint trotz seiner jetzigen ungünstigen Verhältnisse auf der Welt-Ausstellung keineswegs hinter irgend einem Staat zurückbleiben zu wollen. Dafür spricht die Thatsache, daß die ersten französischen Firmen sofort nach Eröffnung der Bureaux der officiellen französischen Commission in Paris ihre Betheiligung angemeldet haben, sowie auch das lebhafte Interesse, welches die gesammte französische Presse der Ausstellung zuwendet.

Der schweizerische Grütliverein hat dem Bundesrathe in Bern ein Project vorgelegt, nach welchem bei der Ausstellung auch das Kleingewerbe zur Geltung gelangen soll. Die Beschickung der Ausstellung seitens der Arbeiter und Handwerker soll durch eine vom Grütliverein ernannte Commission in Bern geschehen; der ein-

---

72 Wir verweisen auf die früheren Mittheilungen über die Vorbereitungen und Anordnungen für die Wiener Welt-Ausstellung, im polytechn. Journal 1871, Bd. CCI S. 556 und Bd. CCII S. 185. A. d. R.

gesendete Gegenstand wird von einer Fachcommission geprüft und wenn derselbe alle technischen und künstlerischen Erfordernisse besitzt, so werden dem Aussteller, sofern er dieß wünscht, 70 Proc. des Werthes im Voraus bezahlt, um so auch den Mittellosesten, wenn er Fähigkeiten besitzt, in den Stand zu setzen, eine Arbeit zu liefern. Die durch diese Vorausbezahlung veranlaßten Kosten sollen durch einen Actienfond bestritten werden. Ueberdieß wird ein Dotationsfond zur Bestreitung der Transport- und Versicherungskosten u. s. w. gegründet. Die in Wien nicht verkauften Gegenstände sollen zur Verloosung gebracht werden und nach deren Beendigung den Ausstellern die ihnen noch zukommenden Beträge verabfolgt werden. Die für die Ausstellung bestimmten Gegenstände gelangen vor ihrer Absendung an eine schweizerische Vorausstellung in Bern. Der schweizerische Bundesrath hat übrigens ganz kürzlich die Niedersetzung einer aus 19 Mitgliedern bestehenden Commission für die Welt-Ausstellung beschlossen.

In Spanien sind von der Regierung für Ausstellungszwecke 1,200,000 Realen bewilligt worden. — Die Vorbereitungen welche in Aegypten für die Welt-Ausstellung getroffen werden, lassen erwarten daß die ägyptischen und türkischen Ausstellungen einander harmonisch ergänzen werden, um gemeinsam ein vollständiges Bild des volkswirthschaftlichen und Culturlebens des Orients zu bieten. Die Bauten im Park der Ausstellung werden den Schwerpunkt der ägyptischen Ausstellung bilden. Nach dem von der ägyptischen Regierung bereits genehmigten Entwurfe wird im Vordergrund dieser Bauten ein ägyptisches Wohnhaus mit Harem und Schamlik zu stehen kommen. An dieses wird sich rechts eine arabische Fontaine — ein Gegenstück zu der in der ottomanischen Abtheilung auszuführenden türkischen — anschließen, über welcher im ersten Stockwerk eine arabische Schule untergebracht werden wird. Ein zweiter Anbau links wird im ersten Stockwerk Räumlichkeiten für den Khedive und im Mezzanin ein arabisches Kaffeehaus enthalten. Im Parterre wird Raum für arabische Budiken aller Art gelassen, welche an Eingeborene vergeben werden, um daselbst ihre heimischen Producte auszustellen. Gegen den Park zu wird das Gebäude durch eine, die Copie eines der besten Bauwerke aus der Kalifenzeit repräsentirende Façade einer Moschee abgegrenzt werden. Zwei Minarets sollen das Ganze architektonisch abschließen. Eine zweite Gruppe von Bauten wird den Hintergrund des arabischen Paris bilden. Hier wird sich ein arabisches Bauernhaus, eine Scheikwohnung, erheben. Links von diesen Bauten wird sich im Garten ein altes Grab von Beni-Hassan und ein arabisches, wirklich benutzbares Bad befinden. Im Uebrigen werden in dem Garten einige ägyptische Specialitäten, wie Taubenhäuser, Brunnen ꝛc. untergebracht werden. Die Räume der Wohnungen werden mit jenen Möbeln ausgestattet seyn, wie sie in Aegypten vorkommen. Die Scheikwohnung wird mit ägyptischen Ackergeräthen ausgestattet werden. Das oben erwähnte Grab, eine getreue Copie eines der ältesten Bauwerke, wird im Inneren mit den werthvollsten alterthümlichen Kunstwerken geschmückt werden, um ein vollständiges Bild pharaonischer Cultur zu geben. Die ägyptische Ausstellung wird auch Abyssinien, das Land der Gollo und Somali, das von arabischen Stämmen bewohnte Gebiet zwischen dem blauen Flusse und dem rothen Meere, und das ganze Handelsgebiet der Städte Massava und Berbora umfassen. Auch das Leben der Beduinen soll durch ein vollständig ausgestattetes Petschahaus veranschaulicht und in dieser Abtheilung Alles, was die erwähnten Gegenden an Costümen, Einrichtungsstücken und Volksschmuck Eigenthümliches bieten, zur Darstellung gebracht werden.

Sehr befriedigend lauten die Nachrichten aus Japan. Die japanesische Regierung wird Sorge dafür tragen, daß die gesammte landwirthschaftliche und industrielle Production, von statistischen Ausweisen begleitet, zur Darstellung gelange, und auch die verschiedenen Phasen der Gewinnung und Fabrication einzelner Erzeugnisse veranschaulicht werden Sie trägt nicht nur die gesammten Transport- und Versicherungskosten, sondern garantirt den Ausstellern die Rückerstattung des vollen Werthes ihrer Ausstellungsgegenstände und macht sich sogar anheischig, denselben sogleich baar zu bezahlen. Gewissermaßen das Vorspiel für die Beschickung der Welt-Ausstellung wird demnächst eine japanesische Ausstellung in der alten Micadostadt Kioto bilden.

Was die Fortschritte der Arbeiten an den Ausstellungsgebäuden selbst anlangt, so sind dieselben durchaus befriedigend. Die Aufstellung der eisernen Gespärre schreitet mit jedem Tage vorwärts, die Errichtung der Pfeiler für die große Rotunde ist im vollen Zuge, die Endportale der Längengallerie des Industriepalastes sind be-

reits mit ihren Kuppeln überwölbt, die Maschinenhalle geht ihrer Vollendung immer mehr entgegen, das Directionshaus am Eingange des Ausstellungsplatzes in welches zunächst die Bauabtheilung übersiedeln wird, befindet sich bereits unter Dach, die Parkanlagen lassen sich schon in klaren Umrissen überblicken.

Als erfreuliches Zeichen, daß die Frage der Fremdenunterbringung während der Ausstellung nicht die befürchteten Schwierigkeiten bieten werde, können die Anerbietungen angesehen werden, welche von verschiedenen Seiten bereits in dieser Richtung gemacht werden. Die Initiative hat die Administration des „Rudolphinum" ergriffen, welche im Einverständnisse mit dem Stifter des Institutes, Hrn. A. M. Pollak, für Professoren und Lehrer aller Länder, welche die Ausstellung besuchen, im Institutsgebäude die nöthigen Räumlichkeiten während der Dauer der Schulferien des J. 1873 unentgeltlich zur Verfügung gestellt hat, so daß je 30 Lehrer für 14 Tage, im Ganzen also 250 bis 300 Unterkunft finden können. Die Verpflegung derselben wird seitens der Anstalt zu den billigsten Preisen erfolgen. Die Kosten bestreitet der Stifter des Institutes. Wir bemerken hierbei, daß die schwedischen Kammern bereits 30,000 Rdlr. (11,500 Thlr.) bewilligt haben, um Lehrern der technischen Anstalten, sowie Arbeitern den Besuch der Ausstellung zu ermöglichen.

Für den Entwurf der Preismedaillen wurden früher Preise ausgesetzt. Diese sind jetzt zuerkannt worden und zwar für den Avers (Portrait des Kaisers) unter 16 Concurrenten, für die Kunstmedaille unter 12 Concurrenten und für die Fortschrittsmedaille unter 8 Concurrenten Hrn. Joseph Tautenhayn in Wien, für die Verdienstmedaille unter 7 Concurrenten Hrn. Carl Schwenzer in London, für die Medaille „für guten Geschmack" unter 9 Concurrenten den HHrn. R. Weyr und J. Cesar in Wien. Bei Beurtheilung der Medaille für Mitarbeiter ergab sich Stimmengleichheit für die HHrn. Carl Schwenzer in London und J. Cesar und R. Weyr in Wien.

Zum Schlusse unseres dießmaligen Berichtes erwähnen wir noch, daß in der Unterrichtsgruppe der Ausstellung eine Specialausstellung organisirt werden wird, welche die Aufmerksamkeit aller derjenigen erregen dürfte, die für die Organisirung der Frauenarbeit Interesse haben. Der Zweck dieser Abtheilung ist, die Bedeutung der Frauenarbeit auf pädagogischem, volkswirthschaftlichem, künstlerischem und literarischem Gebiete in volles Licht zu stellen und dadurch eine Grundlage zu gewinnen für Reformbestimmungen auf dem Gebiete des weiblichen Unterrichtes. Zur Durchführung dieser Aufgabe hat sich in Wien ein Central-Comité gebildet. Die Ausstellung wird aus fünf Sectionen bestehen: 1) einer Ausstellung der Schulen, öffentlicher wie privater, für das weibliche Geschlecht; 2) Ausstellung der Frauenarbeit als nationale Hausindustrie; 3) Ausstellung von Frauenarbeiten auf industriellem Gebiete; 4) Ausstellung der Frauenarbeiten auf dem Gebiete der Kunst und Kunstindustrie; 5) Ausstellung der literarischen Productionen der Frauen. Unabhängig von dieser wesentlich Unterrichts- und nationalökonomische Zwecke verfolgenden Ausstellung, wird speciell noch ein internationaler Frauen-Congreß durch ein selbstständig zu constituirendes Comité berufen werden, welcher sämmtliche Fragen in Betrachtung ziehen wird, die sich auf die Frauenfrage im Großen beziehen. (Deutsche Industriezeitung, 1872, Nr. 20.)

Neuere englische Constructionen des Eisenbahn-Oberbaues.

a) Griffin's Oberbau mit hölzernen Einzelunterlagen. An den Schienenkopf schließt sich eine verticale Stegplatte, welche zwischen zwei kurze Langschwellenstücke von 914 Millimet. Länge eingeklemmt ist, während am Kopf seitliche Flantschen angewalzt sind, die sich auf die Oberfläche der beiden Langhölzer legen. Die inneren Holzschwellen sind 30 Millimet niedriger als die äußeren; beide Schwellenstücke werden durch Schraubenbolzen, welche durch Löcher des Schienenstranges treten, mit einander verbunden. Die Spurweite wird durch Winkeleisen gesichert, welche die Schwellenunterlage beider Schienenstränge mit einander verbinden.

b) Krowle's eiserner Oberbau hat schmiedeeiserne Einzelunterlagen, welche aus 457 Millim. breiten, 406 Millim. langen und 10 Millim. dicken gewalzten Platten bestehen, deren Seitenwände, um ein Unterstopfen bewirken zu können, niedergebogen

sind, und welche oben kleine Längsrippen haben, wodurch eine flache Längsrinne gebildet wird, in welcher die Schienen liegen.

c) Blakiston's Stoßverbindung für breitbasige Schienen besteht aus einem rinnenförmigen schmiedeeisernen Stuhle von 1006 Millim. Länge. Der Schienenfuß ist auf der 10 Millim. dicken Sohle dieser Rinne mit Schraubenbolzen in ovalen Löchern befestigt. (Engineer, 1870; Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens.)

Ueber die Kosten der Wasserhebung.

Es hat unter gewissen Umständen, besonders bei Projectirungen, einen Werth, über die generellen Kosten der Wasserhebung informirt zu seyn. Die nachstehende Tabelle gibt über diesen Gegenstand Auskunft.

Summarische Wasserhebungskosten (ohne Beschaffung der Anlage) pro eine Million preuß. Kubikfuß, gehoben auf einen Fuß Höhe.

Nr.	Grube, oder sonstige Veranlassung der Wasserhebung	Beobachtetes Quantum in Million Kubikfuß.	Hebungshöhe in Fuß.	Zufluß per Minute, Kubikfuß.	Hebungskosten pro 1 Million Kubikfuß auf 1 Fuß Höhe in Sgr.
1	Grube Greenlane in Cornwallis (Dampfbetrieb)	152	275	300	12
2	„ Windsor „ „ „	53	287	100	13
3	„ Bootle „ „ „	40	170	80	27
4	„ Andleystreet „ „	25	106	50	31
5	„ Bush „ „ „	14	228	28	35
6	„ Soho „ „ „	25	247	50	27
7	„ Hathhamstreet „ „	13	205	26	35
8	„ Waterstreet „ „	22	257	45	24
9	„ Trendelbusch in Braunschweig (Dampfbetrieb)	79	130	150	32
10	„ Treue „ „ „	59	130	112	44
11	„ Prinz Wilhelm „ „	5	50	10	78
12	„ zu Katzendorf in Böhmen „	26	384	50	14
13	Entwässerung des Bremer Blocklandes „	752	2½	—	260
14	Tunnel bei Naensen. (Dampfbetrieb) . . .	18	131	25	46
15	Beispiel von Ponson (Newcomen'sche Maschine)	—	1017	—	30
16	do. do. (Watt'sche Maschine) .	—	1272	—	23
17	Project der Wasserleitung zu Dresden . .	215	126	—	26
18	Tunnel Nr. II am Karst (Handpumpe) . .	0,5	244	2	1000
19	Schöpfen mit der Schaufel (Handbetrieb) nach den Leistungsangaben von Weisbach . .	—	—	—	4000
20	Schöpfen mit dem Eimer deßgl. . . .	—	—	—	4300
21	Schöpfen mit der Handpumpe aus geringen Höhen (Handbetr.) nach den Leistungsangaben von Weisbach	—	—	—	1350

Rziha.

(Technische Blätter, Vierteljahresschrift des deutschen polytechnischen Vereines in Prag, 1872, erstes Heft S. 58.)

Verbessertes Scharnier für eiserne Brücken.

Das bisher bei eisernen Brücken zur Anwendung gekommene Bolzenscharnier hat hauptsächlich den Nachtheil, daß der Druck auf die Quadrateinheit des Bolzens ein sehr beträchtlicher ist. In Folge davon nutzen sich die Scharniertheile bei den durch die Belastung der Brücke oder durch Temperaturwechsel erzeugten Bewegungen stark ab, und es tritt mit der Zeit ein Einfressen des Scharnierbolzens ein. Dieser Uebelstand zeigte sich vor einigen Jahren beim Crumlin-Viaduct so merklich, daß man sich veranlaßt sah, das ganze Bauwerk in Reparatur zu nehmen, und die Bleche um das Bolzenloch herum durch aufgenietete Platten zu verstärken.

Wirksamer als das eben angeführte Mittel, um den Druck auf die Quadrateinheit im Scharnier herabzuziehen, ist es, anstatt eines Scharnierbolzens deren mehrere anzuwenden.

Die Mittelpunkte der einzelnen Bolzen müssen dann auf concentrischen Kreisen liegen, damit eine Kreisbewegung im Scharnier möglich wird, und müssen die Bolzenlöcher auf beiden Seiten den erforderlichen Spielraum gewähren. Zur sicheren Führung ist noch im Mittelpunkte der concentrischen Kreise ein kräftiger Centrirungsbolzen anzubringen. (Deutsche Bauzeitung, 1872.)

Die Doppel-Paddingmaschine und die combinirte Appreturmaschine.

Im polytechn. Journal Bd CCIII S. 431 und Bd. CCIV S. 21 (zweites Märzheft und erstes Aprilheft 1872) veröffentlicht der Ingenieur G. Meißner, welcher früher bei uns als Zeichner beschäftigt und besoldet war, und vorher in Chemnitz sich aufhielt, unter Beifügung von Zeichnungen die Beschreibung einer Doppel-Paddingmaschine und einer combinirten Appreturmaschine unter dem Vorgeben, daß diese Maschinen in der Maschinenfabrik von C. A. Specker in Wien construirt wären. Dieses Vorgeben ist aber unwahr, die Specker'sche Maschinenfabrik hat niemals solche Maschinen construirt und G. Meißner hat vielmehr in widerrechtlicher Art und Weise die Constructionen der betreffenden, sowie vieler anderer Maschinen von unseren Zeichnungen einfach copirt, um dieselben in seinem und Anderer Nutzen zu verwerthen.

Wenn es strafbar ist, fremde Fabrikzeichen nachzuahmen, so stellt sich Meißner's Beginnen, bei uns und in unserem Dienste ihm kund gewordene Maschinenzeichnungen unserer eigenthümlichen Construction für sich und Andere auszubeuten, als nicht minder verwerflich heraus und charakterisirt den Mann, der sich erkühnt, abcopirte Producte für seine eigenen auszugeben. G. Meißner wird daher von jeder selbstständig arbeitenden Maschinenfabrik als vertrauensunwürdig und gefährlich betrachtet werden.

Zittau, am 17. Mai 1872.

Albert Kiesler und Comp.

Vorrichtung zum Einsprengen von Geweben.

J. Welter in Mülhausen (Elsaß) hat der dortigen Société industrielle (man s. deren Bulletin, December 1871, S. 425) eine Mittheilung über eine von ihm construirte Vorrichtung zum Einsprengen der Gewebe vorgelegt, welche jedoch keine Neuigkeit darbietet. Denn ganz dieselbe Anordnung hat der Fabrikant Stephan in Berlin schon im Jahre 1867 (man s. polytechn. Journal Bd. CLXXXIV S. 44) getroffen, welche auf dem Princip der bekannten Inhalationsapparate beruht.

In einen quer über das Gewebe oder die Kettenfäden sich erstreckenden Wassertrog reicht ein System stehender Röhrchen. Rechtwinkelig zu denselben befindet sich ein zweites System von Röhrchen, durch welche Luft von einem Ventilator vermittelst eines gemeinschaftlichen Zuführrohres getrieben wird.

Da die liegenden Röhrchen nahe den oberen Enden der anderen in das Wasser tauchenden Röhrchen stehen, so wird durch die Luftströmung eine Luftverdünnung

erzeugt, derzufolge das Wasser aufsteigt und durch den ununterbrochenen Windstrom als feiner Sprühregen über das Gewebe ꝛc. ausgebreitet wird.

Nicht viel verschieden von dieser Anordnung ist die von Agnellet bei seiner „Appreturmaschine für Gewebe aller Art“ gewählte Vorkehrung zum zweiten Auftragen der Appretirflüssigkeit, wie dieselbe im polytechn. Journal Bd. CXCV S. 299 beschrieben wurde.

Nachträglich hat Welter seinem Apparat die Verbesserung ertheilt, daß die Aufwickelung des benetzten Gewebes ganz unabhängig von der Jngangsetzung des Ventilators geschieht, was sonst den vorauszusehenden Uebelstand bedingte, daß beim Anlassen der Maschine das Einsprengen in ungenügendem Maaße stattfand.

J. Z.

Analysen englischer Quarzziegel.

Im Laboratorium des k. k. Probiramtes wurden im Jahre 1870 englische Quarzziegel (Dinas bricks) analysirt, und zwar a eine aus mehreren Bruchstücken genommene Durchschnittsprobe; b ein aus der Ziegelmasse gelöstes größeres Quarzstück, und c das anscheinende bimssteinähnliche Zwischenmittel.

	a	b	c
Kieselsäure	95,93	96,65	95,20
Eisenoxyd	0,48,	2,20	2,00
Thonerde	1,20		
Kalkerde	2,15	0,50	2,30
Magnesia	0,24	0,14	0,17
Manganoxydul	Spur	—	—

Die Ziegel werden aus Quarzsand unter Zusatz von etwa 1 Proc. Kalk angefertigt, sehr stark gepreßt und bei hoher Temperatur gebrannt. (Berg- und hüttenmännisches Jahrbuch der k. k. Bergakademien Przibram und Leoben.)

Ueber die neuen Silber- und Goldgruben in Klein-Asien; von Dr. R. Baur.

Eine kürzlich in der „Neuen freien Presse“ erschienene Notiz, worin über neue klein-asiatische Gold- und Silbererze Mittheilung gemacht wurde, veranlaßt mich heute, wo so verschiedene discretionäre Rücksichten nicht länger obwalten können, das darin Angeführte nicht nur im Allgemeinen zu bestätigen, sondern noch nachstehende Details dazu zu liefern, und zwar umsomehr, als die ganze Angelegenheit vielleicht bald eine nach sehr verschiedenen Richtungen hin bedeutsame Rolle spielen könnte.

Leider ist es hierbei nicht möglich, in kartographischer Beziehung die wünschenswerthe Präcision einzuhalten, da eben die einzige mir zu Gebote stehende größere Karte (Kiepert, Klein-Asien 1858) gerade über die von mir bereisten Gegenden vollständig schweigt. Andererseits fehlen beim Volke selbst meistens alle näheren Bezeichnungen, denn dieser oder jener Fluß heißt einfach „Tschai“ (Fluß), ein Dorf „Köi“ (Dorf); welcher Tschai, welches Köi bleibt ein Räthsel. Die fragliche Gegend ist diejenige der ehemaligen Provinz Pontus an der südöstlichen Seite des schwarzen Meeres und der nächste Landungsplatz das wunderbar schön gelegene Kerassunde (Cerasus Pharnacia), das pontische Heidelberg, welchem gegenüber die liebliche Argonauten-Jnsel Aretias liegt. Ringsum „heiliger Strand“ — was Wunder also, wenn ich unwillkürlich jene Sage auf mich selbst, der auch einem goldenen Vließe zustrebte, übertrug. Wenn ich nun hier eine detaillirte Reisebeschreibung nicht liefere, so geschieht es hauptsächlich aus dem Grunde, weil eine interessante Reise zu machen viel leichter ist, als dieselbe interessant zu beschreiben.

Die nächste größere, südlich von Kerassunde erreichte Stadt ist Schebin Kara Hissar oder Scharky Kara Hissar, das Alaun Kara Hissar oder das östliche Kara Hissar. Ersterer Name kommt ganz entschieden von Schab-Alaun her und nicht

(s. Ritter, Klein-Asien Anhang) von dem osttürkischen Schebin, schön. Jedem, der die originelle und früher höchst bedeutende Alaunproduction in der Nähe der Stadt gesehen hat, ist das in ungezwungener Weise klar, wie damit sowohl an Ort und Stelle, als hier in Constantinopel eingezogene Erkundigungen auch übereinstimmen. Die jetzt sehr reducirte Alaunfabrication gründet sich auf die Benutzung des dortigen vorzüglichen Alaunfelsens, woraus durch höchst einfache Manipulationen (Brennen, Verwittern, Auslaugen und Krystallisiren) ein ganz tadelfreies Product erzielt wird.

In Kara Hissar (wörtlich: schwarze Festung), einer höchst malerisch und hoch gelegenen Stadt, welche von einem jetzt fast ganz zerfallenen, aber auf unnahbarem Felsen erbauten Castell überragt ist, schlug ich mein Hauptquartier auf; von hier aus wurden die Streifzüge unternommen, bei welchen um so mehr Vorsicht nöthig schien, als meine Ankunft und der Zweck der Reise bereits durch gefällige Armenier signalisirt worden war.

Wie nun im Allgemeinen die pontische Provinz schon seit alter Zeit durch ihren Silberreichthum sich auszeichnete (bereits in der Ilias heißt es, wahrscheinlich mit Beziehung auf Argyria: fern von Alybe [Chalybe, das griechische Chalyps, Stahl] her, wo des Silbers Geburt ist), so haben sich diese ohne allen Zweifel begründeten classischen Ueberlieferungen in der neuen Zeit auf die Gebirge von Gümisch Hane übertragen, auf jene ehemals ebenso reiche als verlüderlichte Silberkammer des osmanischen Reiches, welche seit mehreren Jahren, weil angeblich ersäuft, gänzlich eingegangen ist, trotzdem es als ganz sicher gilt, daß eine künftige reellere Industrie noch hohe Schätze dort heben wird. Dagegen arbeiten heute noch und verhältnißmäßig erfolgreich, zwei in der Nähe von Kara Hissar befindliche Bleihütten, deren Hauptrentabilität auf das im Bleiglanz befindliche Silber (etwa 0,4 bis 0,5 Procent bei durchschnittlich 60 Procent Bleigehalt) sich gründet und welche trotz eines höchst primitiven Betriebes doch jährlich einige tausend Pfund Silber produciren. Das Interesse für diese Art von Industrie ist also jenen Bewohnern gewissermaßen angeboren, wenn man auch durchaus nicht das Gleiche von der Fähigkeit dazu annehmen kann, und so hatte ich denn vom ersten Augenblicke an bis heute, wo die ganze Angelegenheit kaum mehr als das Interesse der Erinnerung für mich selbst und meine eventuelle Betheiligung daran hat, auf Schritt und Tritt mit grenzenloser Bornirtheit, unglaublichem Leichtsinn oder schamloser Habgier zu kämpfen. Alle in jener Gegend seither gefundenen silberhaltigen Erze waren meines Wissens Bleiglanze; ganz anders sollte es sich mit den neuen Findlingen gestalten, von denen ein mir unter der Hand zugekommenes Handstück, angeblich aus der Umgebung von Kara Hissar stammend, schon deutlich als einer ganz anderen Familie angehörig sich auswies, aber, beiläufig gesagt, an einem ganz anderen Orte, als dem vorgeblichen, und da erst nach neuen Sprengungen wieder neu aufgefunden werden mußte. Zwei Punkte sind hierbei hauptsächlich anzuführen, deren Namen vielleicht bald von großer Bedeutung werden können. Man würde ihre Lage am zutreffendsten kennzeichnen, wenn man den Kreuzungspunkt des 40° n. Br. mit dem des 36° östl. L. (Paris) als den Punkt annimmt, von welchem aus östlich und westlich, in der Entfernung einer Tagereise etwa, die sogleich zu besprechenden Lager sich befinden. Das westliche derselben ist fast auf der Höhe einer Gebirgskette und unter dem Namen „Katyr Alan" bekannt. Hier sind überall noch Spuren eines früheren, aber nichts weniger als cultivirten Bergbaues, und dieselben haben auch stets als Leitfaden für die Auffindung neuer Adern gedient. Schlacken habe ich nirgends auffinden können; aber in den dort angeschlagenen Gängen von Bleiglanz, Zinkblende, Kupferkies ꝛc. tritt das Vorkommen edler Metalle noch zurück. Die nächste Umgebung von Katyr Alan ist außerordentlich reich an Blei, Zink und Kupfer; diese können aber nicht eher nutzbar gemacht werden, als Verkehrsmittel geschaffen sind. Daß solche selbst nicht im allerbescheidensten Maaße existiren (das Maulthier vertritt deren Stelle), ist ein gutes Zeugniß für jene zwei Bleifabriken, die jedes Stück Blei per Maulthier 4 Tagereisen lang bis zum Einschiffungsplatze und theilweise auf geradezu entsetzlichen Wegen transportiren müssen, wie es andererseits ein Beweis ist für die Indolenz der türkischen Regierung,

Der andere Punkt aber, der für einen sofortigen Betrieb unter allen Umständen rentabel ist, befindet sich auf der östlichen Seite jener Kreuzung und etwa eine Tagereise südöstlich von Kara Hissar. Glücklicherweise ist dabei eines der wenigen Dörfer, d. h. ein an den südlichen Abhang eines Berges angeklebtes Nest von etwa 20 Häusern,

beziehungsweise troglodytischen Löchern Namens Sobach. Auf der nördlichen Seite des Thales, ziemlich genau gegenüber dem Dorfe, sind die ersten Spuren jener edlen Metallgänge aufgefunden worden, oder, besser gesagt, es mußten auch diese bei meiner Ankunft dort angeblich verlorenen Adern wieder gefunden werden. Der trachytische, an der Oberfläche vollständig verwitterte Bergkörper ist hier durchsetzt von silber- und goldhaltiger Zinkblende, Bleiglanz, Schwefelkies ꝛc. Nun ist allerdings bis heute eigentlich nur erst eine einzige Stelle wirklich angeschlagen; trotzdem aber, daß der sehr strenge dortige Winter mir vielfach hindernd in den Weg trat und die Ausflüge auf dem Glatteis theilweise sehr ungemüthlich machte, konnte ich doch in der Umgegend dieses Sobach noch eine ganze Reihe edler Metalladern auffinden, welche es zur Gewißheit machen, daß der ganze dortige Berg — ich möchte sogar bestimmt sagen der ganze Gebirgszug — ein ungemein reiches Lager werthvoller Erze bildet.

Da die chemische Untersuchung der jeweils gefundenen Stufen (zunächst auf Silber und Gold) an Ort und Stelle absolut unmöglich war, so mußte immer wieder auf das Hauptquartier Kara Hissar zurückgegangen werden, und das machte gerade in einer Gegend wie jene die Expedition nicht angenehmer. Das Resultat ist nun folgendes: Die werthvollen Erze von Sobach sind nicht sowohl Blei-, als Zinkerze, welche häufig Tellur enthalten. Sie enthalten Gold bis zu sehr bedeutenden Quantitäten. Abgesehen von Stufen, in welchen dasselbe bis zu Erbsengröße dendritisch ausgeschieden ist, habe ich in den edleren derselben bis 3 Procent gefunden; Silber je nach Wahl der Stücke von Spuren aufsteigend 0,4 Procent, 1¾, 3, 5¼, 9, 11, 16, 18 und schließlich 25,7 Procent! Die Erze liegen fast zu Tage und sind in ihrer relativen Zusammensetzung höchst merkwürdig, am meisten sich anschließend an die Vorkommnisse im Altai. Sie lassen sich bei einiger Uebung nach den äußeren Eigenschaften, dem specifischen Gewichte ꝛc. recht wohl gattiren und können an verschiedenen Punkten und in Mengen gefördert werden, welche wohl gestatten jenen Fleck armenischer Erde schon heute als einen für die Türkei höchst wichtigen zu bezeichnen.

Um nun aber der ganzen Angelegenheit, wenn sie eine türkische Ausbeutung nicht sollte erleben können, gegenüber allenfallsigen europäischen Unternehmern gleich von Anfang an die wünschenswerthe Sicherheit zu geben, habe ich vor einiger Zeit mehrere Muster der gedachten Sobacher Erze an das Laboratorium der k. polytechnischen Schule zu Stuttgart, respective meinem Freunde, Herrn Professor Dr. Marx, dort mitgetheilt, dessen analytische Resultate ein weiterer Bürge für die hohe Bedeutung jener Funde sind.[73] Herr Dr. Marx hat überdieß noch das Verdienst, auch auf das Vorkommen von Tellur in einigen Stufen zuerst aufmerksam gemacht zu haben. Außerdem scheinen die Erze von Sobach und Katyr Alan noch manche wissenschaftlich interessanten Schätze zu beherbergen, deren Eruirung aber andere Fragen von näherliegendem und materiellerem Interesse für den Augenblick vorgehen müssen.

Vorderhand ist — und dieß ist nur in der Türkei möglich — Dank der Energielosigkeit der türkischen Großen, wie der niedrigen Intriguen-Wirthschaft im Schoße der Regierung, die ganze Unternehmung noch und zum wievieltenmale herrenlos. Das Gebiet ist Regierungs-Terrain, deßhalb vollständig unangebaut, und wenn auch das Dorf Sobach nur schwierig als Aufenthaltsort für Bergleute oder Unternehmer dienen könnte, so ist das in der nächsten Nähe desselben sich eröffnende Thal, welches wieder in ein von einem ziemlich starken Flusse durchströmtes prächtiges Thal ausmündet, ganz vorzüglich geeignet für Ansiedlungen. Ein mildes Klima, überall vortreffliches, fischreiches Wasser, guter Boden, Wälder ꝛc. und für Jäger ein wahres Eldorado, da Bären, Gemsen, Wölfe, Adler in Menge zu erlegen und namentlich die ersteren seither so wenig gestört worden sind, daß ihre Ungenirtheit mitunter sehr ungemüthlich wird.

Verkehrsmittel allerdings fehlen, wie schon bemerkt, noch vollständig; allein eine dort mit Nachdruck auftretende Bevölkerung wird sich das selbst zu schaffen wissen, was die diesseitige Regierung aus eigenem Antriebe und aus socialen Rück-

---

[73] Die Redaction des polytechn. Journals hofft in Kurzem eine specielle Abhandlung des Hrn. Dr. Baur über die neuen Erze mittheilen zu können.

sichten noch niemals gethan hat und niemals thun wird, selbst auch, wenn es sich, wie hier, um Millionen handeln sollte.

Ferriköi bei Constantinopel, im März 1872.

(Aus einem Vortrage des Verfassers im Techniker-Verein zu Constantinopel. — Deutsche Zeitung vom 13. April 1872.)

Ueber die Entkalkung der Knochenkohle mit Holzessigsäure.

In diesem Betreff hat Prof. Fr. Knapp Versuche angestellt, über die er in der Versammlung der Zuckerfabrikanten zu Braunschweig berichtete. Er ließ Salzsäure und Essigsäure, beide chemisch rein und auf die Stärke von 2 Proc. verdünnt, auf die drei Kategorien von Kohle, ganz erschöpfte, halb erschöpfte und ganz frische, welche in allen Fällen ähnlich wie gröberes Schießpulver gekörnt war, je drei Tage lang in der Kälte einwirken. Nach Bestimmung der durch die Wiederbelebung zu entfernenden Quantität Kalk wurde die Menge der zuzusetzenden Säure so berechnet, daß die Säure und der Kalk sich gerade hätten zu Chlorcalcium, bez. zu essigsaurem Kalk neutralisiren müssen. Die Salzsäure griff dabei, die gewünschte Wirkung überschreitend, die Kohle allzu energisch an. Sie löste nicht nur auf der Oberfläche der Kohle abgelagerten Kalk, sondern nahm auch phosphorsauren Kalk, sowie etwas schwefelsauren Kalk auf. Sie enthielt nach der Digestion stets den größeren Theil des aus den Zuckersäften stammenden Kalkes, ferner 1/3 bis 1/4 der gelösten Kalkverbindungen an phosphorsaurem Kalk. Die Essigsäure zeigte im Gegentheil eine Neigung, hinter dem Ziele zurückzubleiben; sie nahm nicht nur keinen phosphorsauren Kalk, sondern nicht einmal die ganze Menge des durch Wiederbelebung zu entfernenden Kalkes auf. Von 100 Thln., welche hätten beseitigt werden müssen, gingen bei der erschöpften Kohle nur 71, bei der halb erschöpften 69 in Lösung. Bei diesen Kohlen enthielt die Säure nach der Digestion keine oder nur kaum nachweisbare Spuren von Phosphorsäure, bei ungebrauchter frischer Kohle dagegen bestimmbare Mengen. Auch bei Anwendung von concentrirter Säure, welche 2 1/2 Mal mehr reine Essigsäure enthielt, aber ebenfalls in äquivalenten Mengen zum Kalk zugemessen, zeigte sich kein Unterschied. Die Ursache dieses mangelhaften Angriffes der Essigsäure macht sich auch sonst geltend; die letztere sättigt sich, mit kohlensaurem Kalk zusammengebracht, immer nur unvollkommen, wie dieß auch noch durch Versuche mit ganz reinem kohlensaurem Kalk constatirt wurde. Bei letzteren löste die schwächere Säure in drei Tagen von 100 Thln. Kalk, die sie hätte binden sollen, nicht ganz 63, in einem zweiten Versuch 62 Thle., die concentrirte Essigsäure allerdings viel mehr, nämlich zwischen 95 und 98 Thln.

Dr. Scheibler bemerkte hierzu, daß in der Pommerschen Provinzial-Zuckersiederei zu Stettin die Essigsäure zur Entkalkung thatsächlich 5 bis 6 Jahre angewendet und im großen Ganzen dasselbe Resultat beobachtet worden sey, wie von Prof. Knapp angegeben. Scheibler empfahl dort, die Verwendung aufzugeben, was auch geschah, erklärte aber jetzt, daß er anders geurtheilt hätte, wenn der damalige Preis der Essigsäure ein niedrigerer gewesen wäre, denn der Angriff der Essigsäure auf die Knochenkohle sey ein außerordentlich milderer als der der Salzsäure, und das sey ein bedeutendes Moment. Die Abgänge an Waschkohle seyen bei der Essigsäure erheblich kleiner, der Angriff auf den phosphorsauren Kalk der Kohle sey verschwindend klein dem der Salzsäure gegenüber. Wenn das Kalklösungs-Aequivalent der Essigsäure nicht erheblich theurer wäre, als das der Salzsäure, so würde Dr. Scheibler das Verfahren für den großen Betrieb wieder anempfehlen. Wie sich die Essigsäure für die Rohzuckerfabriken bewähren werde, wisse er nicht; für die Raffinerien, welche allerdings mit kleinen Kalkmengen zu thun haben, sey sie ausgezeichnet. Ein Bedenken gegen die Anwendung der Essigsäure sey noch, daß sie unfähig ist, phosphorsaures Eisen zu lösen. In der Praxis hat man aber immer mit eisenhaltigen Säften zu thun und zwar besonders im Anfang des Betriebes, wo die Apparate, welche im Sommer gestanden haben, rostig geworden sind. Eisenoxyd ist in den Zuckerkalklösungen ganz erheblich löslich und dieses Eisenoxyd lagert sich bei der Filtration in den Poren der Knochenkohle ab. Man findet in der Praxis niemals Kohle, welche frei von Eisen ist; in den Kohlen der Colonialzucker-Raffinerien findet man sogar mehrere Procente. Wenn heute Jemand die Essigsäure-Entkalkung

einführt, so werde das gewiß eine Zeit lang vortrefflich gehen, bis eine größere Menge von Eisenverbindungen sich in den Poren der Kohle niedergelegt hat und die Absorptionsfähigkeit und das Entfärbungsvermögen der Kohle damit erheblich reducirt wird. Es dürfte aber doch des Versuches lohnen, die Essigsäure in der großen Praxis anzuwenden, vorausgesetzt daß ihr Kalklösungs-Aequivalent, welches verschieden von dem chemischen Aequivalent ist, nicht theurer ist als das der Salzsäure; man würde dann periodisch zweckmäßig ein paar Mal mit Salzsäure säuern können, um das Eisen wegzuschaffen. Es ist eben eine ausgezeichnete Eigenschaft der Essigsäure, daß sie, in den Zellen zusammentreffend mit dem aufgenommenen Kalk, diesen vorweg fortnimmt, während sie den der Kohle ursprünglich angehörigen Constitutionskalk unangegriffen läßt und dadurch die Structur der Kohle nicht so schädigt als die Salzsäure. Noch ein anderer Umstand spricht zu Gunsten der Essigsäuresäuerung sehr mit. Wenn nämlich nach der Säuerung durch unvollkommene Wäsche auch etwas essigsaurer Kalk in den Kohleporen zurückbleibt, so ist dieß lange nicht so schädlich, als wenn nach der Säuerung mit Salzsäure Chlorverbindungen zurückbleiben. Beim Glühen der Kohle zerlegt sich der in den Poren zurückgebliebene essigsaure Kalk in Aceton und kohlensauren Kalk, während die Chlorverbindungen leicht schmelzbar sind und die Kohlenzellen dann mit einer Art von Glasur überziehen, wodurch das Entfärbungs- und Absorptionsvermögen der Kohle außerordentlich leiden muß. (Deutsche Industriezeitung, 1872, Nr. 21.)

Ueber ein neues Aräometer, Wasserwaage genannt, für das Absüßen der Knochenkohle-Filter in Zuckerfabriken.

Eine der bedeutendsten Verlustquellen in der Zuckerfabrication sind die Knochenkohlefilter, besonders dann, wenn man das Absüßen derselben nach den allgemein üblichen Baumé'schen oder Balling'schen Aräometern vornimmt.

Das Absüßen der Knochenkohle-Filter geschieht im Allgemeinen mit heißem Brunnenwasser, welches naturgemäß specifisch leichter ist, als destillirtes Wasser von 14° R., nach welchem der Nullpunkt genannter Instrumente bestimmt wird; andererseits ist aber Brunnenwasser auch wieder specifisch schwerer, als destillirtes.

In Folge dessen kann ein Filter-Absüßwasser am gewöhnlichen Aräometer Null zeigen und dennoch beträchtliche Mengen Zucker enthalten.

Um diesen in solcher Weise entstehenden Zuckerverlusten vorzubeugen, construirte Eugen Langen in Cöln eine Wasserwaage, welche einem Saccharometer, mit eingefügtem Thermometer nach Celsius eingetheilt, ähnlich ist, deren Einsink-Scala jedoch Theilstriche von 5 bis 45 trägt.

Senkt man diese Spindel in destillirtes Wasser von höherer Temperatur als 5° Celsius ein, so zeigt das Thermometer der Spindel die Temperatur dieses Wassers an, und es sinkt die Spindel bis zu jenem Theilstriche der Einsink-Scala ein, welcher dieser Temperatur entspricht; die Ziffer dieses Theilstriches der Einsink-Scala repräsentirt demnach den Nullpunkt des Wassers der zugehörigen Temperatur.

Ist nun ein Filter vollkommen abgesüßt, so müßte die Spindel in die Absüßflüssigkeit ebenfalls bis zu jenem Theilstriche einsinken, welcher der gefundenen Temperatur derselben entspricht.

Nun ist aber das verwendete Brunnenwasser specifisch schwerer, als das destillirte, auf welches die Spindel eingerichtet, ferner kann man in Zuckerfabriken nur bis zu einem gewissen, nach der Qualität der gelösten Theile verschiedenen Grade absüßen, indem sich andernfalls die Kosten des Abdampfens nicht lohnen würden, und gilt für dieses Instrument nun folgende Absüßregel:

Beim Absüßen des I. Productes fährt man so lange fort, bis die Differenz zwischen dem Temperaturgrade und dem gleichen der Einsink-Scala 5 Grade beträgt.

Bei II. Producten, bis diese Differenz 10 Grade beträgt

„ III. „ „ „ „ 15 „ „

„ IV. „ „ „ „ 18 „ „

Verwendet eine Fabrik sehr theures Brennmaterial, so kann dieselbe diese Ziffern etwas höher fixiren.

F. Jerak in Prag fertigt derlei Instrumente an, nachdem ich demselben das

Originalinstrument übergeben, welches mir Hr. Eugen Langen freundlichst zur Benutzung übersendete, und zweifle ich nicht, unseren Fachgenossen und allen Industriellen, welche wie wir in der Lage sind, Absüßungen mit heißem Wasser vornehmen zu müssen, mit dieser Mittheilung einen Dienst erwiesen zu haben. A. Ahrens. (Technische Blätter, Vierteljahresschrift des deutschen polytechnischen Vereines in Prag, 1872, erstes Heft S. 60.)

Ueber die Prüfung des Brodes und Mehles auf Alaun.

Im Decemberhefte von 1871 des Archives der Pharmacie, S. 269, lasen wir eine der Zeitschrift „The Pharmaceutical and Chemical Record, Chicago", Juli 1871, entnommene Notiz, die Prüfung des Brodes auf Alaun betreffend. Diese geschieht nach Carter Moffat durch Befeuchtung des Brodes mit einer aus Campecheholz bereiteten Tinctur, welche das Vorhandenseyn von Alaun durch eine dunkelrothe Färbung verräth, während unverfälschtes Brod sich mit dieser Tinctur nur strohgelb färbt.

Bei einer jüngst von einer Behörde gewünschten Untersuchung verschiedener Mehlsorten auf eine vermuthete Beimengung von Alaun, Gyps und Potasche, nahm ich Veranlassung auch obige Probe zu versuchen. Hierbei überzeugte ich mich, daß, wenn man auf mit dem Finger zusammengedrücktes Mehl, gleichviel ob Weizen- oder Roggenmehl, einen Tropfen einer weingeistigen Auflösung von Campecheholzextract fallen läßt, ein braungelber Fleck entsteht, wenn das Mehl alaunfrei ist. Ist aber dem Mehle Alaunpulver beigemengt, so nimmt der durch diese Tinctur erzeugte Fleck, wenn die Alaunmenge nicht weniger als 1—2 Procent beträgt, eine graulichblaue oder graulichviolette Farbe an. Bei $\frac{1}{2}$ Procent Alaungehalt war der von der Tinctur bewirkte röthlichgelbe Fleck mit einem graublauen Saume umgeben und auf dem Fleck selbst konnte man mittelst der Loupe deutlich blaue Punkte erkennen; bei $\frac{1}{4}$ Procent Alaunzusatz war der graublaue Rand nicht mehr recht deutlich sichtbar, wohl aber konnten bei aufmerksamer Beobachtung mittelst der Loupe noch einzelne kleine blaue Punkte im gelben Fleck wahrgenommen werden. Unseren Beobachtungen zufolge ist dieß die äußerste Grenze der Wahrnehmung eines Zusatzes von Alaun zum Mehl nach dem erwähnten Verfahren. Prof. Dr. L. A. Buchner. (Bayerisches Industrie- und Gewerbeblatt, 1872 S. 151.)

Ueber Rosenöl; von Dr. R. Baur.

In meinem bezüglichen Aufsatze in diesem Bande des polytechn. Journals S. 253 (erstes Maiheft) ist nach der Anmerkung S. 253 unten, am Schluß einzuschalten:

„Daß man unter Umständen statt des verdächtigen Oeles selbst, das daraus abgeschiedene verdächtige krystallinische Depot direct in angegebener Weise untersuchen wird, versteht sich von selbst."

Seite 253, Zeile 22 von oben, lese man aber statt „eben".

Seite 254, Zeile 2 von oben, lese man Natrium statt „Natron".

Berichtigung.

Im vorhergehenden Heft ist S. 340 als Quelle des Aufsatzes von O. Knab „Versuche über die Conservirung des Bieres für den Seetransport" durch ein Versehen der bayerische Bierbrauer, statt der (im Verlage von Otto Spamer erscheinenden) Zeitschrift: „Der Bierbrauer" citirt.

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

CXV.

Alarmvorrichtung für Hochdruckdampf; von H. S. Jewell und F. Steele in Brooklyn (N. Y., Amerika).

Aus dem Scientific American, Februar 1872, S. 127.

Mit Abbildungen auf Tab. VIII.

Fig. 4 stellt den Apparat in der perspectivischen Seitenansicht, Fig. 5 im senkrechten Durchschnitte dar. A, Fig. 5, ist das conische Ventil, welches sich oben zu einer hohlen Kammer erweitert. Letztere kann durch eingegossenes Blei belastet oder, wie Fig. 6 zeigt, massiv gegossen werden, so daß sie ein gegebenes Gewicht repräsentirt. Der Ventilsitz ist von einer in Fig. 8 in der unteren Ansicht dargestellten ringförmigen Platte B umgeben. C sind zwei Canäle, durch welche, wenn das Ventil nur ein wenig von seinem Sitz gehoben wird, genug Dampf entweicht, um jeder weiteren Hebung desselben vorzubeugen, bis sich die Dampfspannung im Kessel wieder hinreichend gesteigert hat. Das Ventil kann natürlich so belastet und die Weite der Canäle dergestalt justirt werden, daß die genannte Wirkung bei einem gegebenen Drucke, z. B. bei 30 Pfund, erfolgt. Nehmen wir an, dieser, nebst einem Spielraum von 3 Pfund, sey die Grenze der dem Maschinisten gestatteten Dampfspannung im Kessel. Sobald also jene 30 Pfund erreicht sind, entweicht der Dampf durch die Canäle C und strömt durch die ringförmigen Räume D, Fig. 9, nach der Dampfpfeife, um den Maschinisten aufmerksam zu machen, daß die Spannung ihrer Grenze sich nähert. Der Dampfstrom durch die Oeffnungen C läßt sich mittelst Schraubenventilen reguliren.

Sollte der Maschinist noch jenen Mehrdruck von 3 Pfund gestatten, so gelangt das Instrument in ein anderes Stadium seiner Thätigkeit. E, Fig. 10, ist ein zweiarmiger, an seinem einen Ende mit einem Gegengewichte belasteter Krummhebel, dessen anderes Ende unter der Schulter des Ventilgewichtes ruht, wie die Punktirung bei E in Fig 5 andeutet.

Indem das Ventil sich hebt, sinkt natürlich das Gegengewicht des Hebels E, der sich somit um seine Achse dreht. An die letztere ist der Arm F, Fig. 5, befestigt und dieser enthält an seinem Ende einen Sperrhaken, welcher in ein schräggezahntes Rad greift, dessen Achse, wie aus Fig. 4 ersichtlich, einen Zeiger trägt. So oft nun der Maschinist den Dampfdruck die vorgeschriebene Grenze überschreiten läßt, bewegt sich der Zeiger um den Abstand eines Zahnes weiter. Er ist somit einer Controlle unterworfen, der er sich nicht entziehen kann. Da der Sperrhaken bei fortgesetzter Drehung des Rades schließlich auf eine glatte zahnlose Strecke trifft, auf welche er nicht wirken kann, so würde ein Versuch des Maschinisten, den Zeiger durch wiederholte Steigerung des Dampfdruckes in seine frühere Lage zu bringen, die Sache für ihn nur verschlimmern. Sollte er auch den Spielraum von 3 Pfund überschreiten, und die Dampfspannung bis zu 35 Pfund steigern, so hebt sich das Ventil so weit, daß es in dieser Lage stehen bleibt. Die Vorrichtung, wodurch Letzteres erzielt wird, ist aus den Figuren 5 und 9 ersichtlich. An der inneren Wand des Gehäuses befindet sich nämlich eine Rinne H, in welche der Riegel I durch einen belasteten Hebel J geschoben wird, sobald das Ventil sich hoch genug gehoben hat. Der nämliche Zweck kann auch mittelst Federn erreicht werden, welche einige Riegel in der in Fig. 11 dargestellten Weise vorschieben. An diesen Riegeln nun hängt ein Hülfsgewicht K (Fig. 5, 6, 9 und 11), welches von jenem Moment an nicht mehr auf das Ventil wirken kann und so lange außer Wirksamkeit bleibt bis man den Apparat geöffnet und die Theile wieder in ihre ursprüngliche Lage gebracht hat. Es kann somit der Dampfdruck nicht um weitere 5 Pfund gesteigert werden, ohne daß die Alarmpfeife fortwährend ertönt und den Vorgesetzten auf die strafbare Ueberschreitung der Befugnisse des Maschinisten aufmerksam macht. Da der Deckel der Dampfpfeife mittelst der Schraube L (Fig. 5) von Innen aufgeschraubt und der Ventildeckel mit Hülfe der Stange M und des Vorhängschlosses N befestigt ist, so bleibt dem Maschinisten keine andere Wahl, als die Folgen seiner Nachlässigkeit zu tragen. Es ist einleuchtend, daß sich bei geeigneter Vergrößerung des Ventiles die beschriebene Alarmvorrichtung mit dem gewöhnlichen Sicherheitsventil verbinden läßt.

Fig. 7 stellt eine andere Form der Alarmvorrichtung dar. Hier ist das Ventil mit Schrot belastet, welches durch eine Scheibe O von leichtflüssigem Metall in einer Kammer zurückgehalten wird. Das ein wenig sich hebende Ventil gibt zuerst ein Alarmzeichen. Wird dieses nicht beachtet, so schmilzt die mit der Dampfspannung zunehmende Temperatur die leichtflüssige Scheibe, das Schrot fällt aus der Kammer und das

Ventil wird dadurch so sehr erleichtert, daß die Pfeife hinterher unter einem Dampfdruck ertönt, der weit niedriger ist, als der Druck unter welchem die Maschine arbeiten soll.

CXVI.

Verdampfungsversuche mit Meyn'schen Dampfkesseln.

Aus der Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, 1872, Bd. XVI S. 193.

Mit dem von der Carlshütte bei Rendsburg gebauten, im Jahrgang 1871 des polytechn. Journals, Bd. CXCIX S. 338 nach beigegebenen Abbildungen beschriebenen Meyn'schen Röhrenkessel sind in der letzten Zeit verschiedenerseits Verdampfungsversuche angestellt worden, welche die dort angegebenen hohen Leistungen desselben durchgehends bestätigen. Den Einwendungen gegenüber, daß die bedeutende Verdampfungsfähigkeit dieser Kessel zum nicht geringen Theil der Menge des übergerissenen Wassers zuzuschreiben sey, ist bei den Versuchen ein besonderes Augenmerk auf die Vermeidung dieses letzteren Umstandes gerichtet worden.

So sind auf der Krupp'schen Gußstahlfabrik im September v. J. Versuche mit vier Kesseln von den dort aufgestellten 10 Stück angestellt worden. Jeder derselben hatte bis zum mittleren Wasserstande eine Heizfläche von 34,4 Quadratmeter, eine Ueberhitzungsfläche von 10,9 Quadratmeter und eine totale Rostfläche von 1,54 Quadratmeter.

Die Versuche fanden an einem Sonntag Statt, um bei dem Stillstande der meisten Maschinen eine möglichst regelmäßige und continuirliche Dampfentnahme in das ganze Dampfleitungsnetz zu haben. Zur noch vollständigeren Zurückhaltung des mit dem Dampfe ausströmenden Wassers wurde jeder Kessel mit einem Werner'schen Entwässerer armirt, weßhalb angenommen werden darf, da außerdem der abgehende Dampf auch eine kupferne Ueberhitzungsspirale von 3,2 Quadratmeter Heizfläche passirte, daß die erzielten Resultate sich auf wirklich verdampftes Wasser beziehen.

Die Versuchskessel wurden zunächst von Flugasche und Ruß befreit, um vor Beginn des Versuches in kurzer Zeit eine nochmalige Reinigung mittelst Dampfstrahles bei hellem Feuer vornehmen zu können; nach dieser wurden die Rauchschieber geschlossen und das auf den Rosten befindliche Brennmaterial ausgezogen, überhaupt der Rost vollständig gereinigt; sodann wurden die Wasserstände aufnotirt und die Feuerung

mit 162 Kilogrm. lufttrockenem Buchenknüppel begonnen, worauf nach etwa 20 Minuten (das durch die Strahlung des Mauerwerkes der Vorfeuerung entzündete Holz war durchgebrannt) mit der ersten Kohlenbeschickung vorgegangen wurde.

Diese Zeit wurde als Anfang des Versuches aufnotirt und festgesetzt, daß die letzte Kohlenaufgabe das Ende begrenzen sollte. Die Dampfspannung der Kessel betrug beim Beginn 4 Atmosphären Ueberdruck und bewegte sich während der ganzen Versuchsperiode annähernd auf dieser Höhe. Frisch geförderte Kohle der Zeche Sälzer und Neuack, zu etwa gleichen Theilen aus Stückkohle, Nußkohle und Grus bestehend, diente als Brennmaterial.

Das den Kesseln mittelst Dampfpumpe continuirlich zugeführte Speisewasser von 22° C. wurde in zwei eisernen Kästen abgemessen, während das Brennmaterial den Kesseln zugewogen wurde. Messungen in den schmiedeeisernen Kaminen, in nicht allzugroßer Entfernung von den Kesseln, ergaben Temperaturen zwischen 210 und 230° C.

Eine Reinigung der Feuerzüge während des Versuches war nicht erforderlich.

Nachdem der Rest von 3675 Kilogrm. Kohlen den Rosten aufgegeben worden war, wurde die Endzeit des Versuches aufnotirt, die Ausnutzung des auf den Rosten befindlichen Brennmateriales jedoch so lange fortgesetzt, als die producirte Wärme noch im Stande war, die Spannung auf 4 Atmosphären zu halten, was mittelst der Dampfabsperrventile sich leicht controlliren ließ. Die anfängliche Wasserstandshöhe der Kessel, welche während des Versuches annähernd beibehalten blieb, wurde nach beendeter Ausnutzung wieder hergestellt, und ergab sich dabei ein Verbrauchsquantum von 33 Füllungen des einen und 33,18 Füllungen des anderen Meßkastens. Der Inhalt des ersteren wurde bei Wasser von 25° C. zu 226,1 Kilogrm., der des anderen zu 430,26 Kilogrm. gefunden, so daß für die Temperatur von 22° C. während der Versuchszeit 426,41 und 430,57 Kilogrm. als Gewichte der Meßkastenfüllung in Rechnung gestellt werden müssen, woraus 28356,76 Kilogrm. verdampftes Wasser resultiren. Der Rückstand auf den Rosten, worunter sich noch unvollständig ausgenutztes Brennmaterial befand, sowie die während der Heizung entfernten Schlacken und erhaltenen Aschen wogen 533,25 Kilogrm.

Nimmt man nach Brix das Verhältniß des nutzbaren Heizeffectes von Buchenholz zur Kohle von Sälzer und Neuack zu $^1/_2$ an, so würden die zum Anheizen verwendeten 162 Kilogrm. Holz gleich 81 Kilogrm. Kohle zu rechnen seyn, und sich dadurch das verbrauchte Kohlenquantum

zu 3756 Kilogrm. ergeben, wovon 14,2 Proc. unvollständig ausgenutzt wurden.

Hiernach ergibt sich folgendes Resultat:

In einem Zeitraume von 6 Stunden 25 Minuten sind mit 3756 Kilogrm. Kohlen von Zeche Sälzer und Neuack 28356,76 Kilogrm. Wasser von 22° C. in Dampf von 4 Atmosphären Ueberdruck verwandelt worden, was einer Verdampfung von 7,55 Kilogrm. Wasser pro 1 Kilogrm. Kohle, oder von 1104,6 Kilogrm. Wasser pro Stunde und Kessel entspricht.

Bei 5 Atmosphären Ueberdruck und 10° C. Temperatur des Speisewassers würden die erhaltenen Angaben sich durch Rechnung auf 7,38 resp. 1080 Kilogrm. reduciren.

Eine Probe der aus dem Haufen entnommenen Feinkohlen ergab einen Feuchtigkeitsgehalt (Grubenwasser) von 2 Proc.; die bei 100° C. getrocknete Substanz ergab:

Kohlenstoff	83,00 Proc.,
Wasserstoff	4,28 „
Sauerstoff und Stickstoff .	6,01 „
Schwefel	0,65 „
Asche	6,06 „

worin, da der Stickstoffgehalt in der Regel sehr gering ist, auch als an Wasserstoff gebunden zu betrachten ist, und deßhalb in der Rechnung unberücksichtigt bleiben kann, $6{,}01 : 8 = 0{,}75$ Proc. Wasserstoff als an Sauerstoff gebunden zu denken, und somit 3,53 Proc. Wasserstoff als zur Verbrennung disponibel vorhanden sind. Reducirt man diese Wasserstoffmengen, sowie den Kohlenstoff auf die aschen- und schwefelfreie Substanz, so ergibt sich die Zusammensetzung des verwendeten Brennmateriales zu:

Kohlenstoff	88,97 Proc.,
disponibler Wasserstoff . .	3,78 „
gebundener Wasserstoff . .	0,80 „
Sauerstoff	6,44 „

woraus sich das Verhältniß von Kohlenstoff zum disponiblen, sowie zum gebundenen Wasserstoff, wie

$$1000 : 42{,}5 \text{ resp. } 1000 : 9$$

berechnet, so daß die Kohle als eine stark backende sogenannte Kohkskohle bezeichnet werden muß. In 100 Kilogrm. der grubenfeuchten Kohle sind enthalten

81,34 Kohlenstoff,
3,45 freier Wasserstoff,
8,63 Wasser,

daher stellt sich deren theoretischer Heizeffect auf

81,34 . 7160 + 3,45 . 34742 — 8,63 . 640 = 697513 W. E.
davon ab rund 14 Proc. für Rückstände 95652 „
bleiben 601861 W. E.

100 Kilogrm. Dampf von 4 Atmosphären Ueberdruck und aus Wasser von 22° C. gebildet, beanspruchen

$$100\,(606{,}5 + 0{,}305\,.\,154 - 22) = 63150 \text{ W. E.}$$

Die Kessel haben also bei einer Verdampfungsfähigkeit von 7,55 nutzbar gemacht

$$7{,}55\,.\,63150 = 476772 \text{ W. E.}$$

oder rund 79 Proc. des theoretischen Heizeffectes.

Der Antheil an Grus in der Kohle mußte auf die regelmäßige Verbrennung von merklichem Einfluß seyn, indem bekanntlich bei backender Kohle die feineren Theile sofort entgasen und Kohks bilden, welche einerseits als glänzende Aschen in den Aschenfall stürzen, andererseits den Rost verstopfen, oder als aufgeblähte Decke die Brennmaterialschicht überziehen. In dieser Eigenschaft der Sälzerkohle, die in dem hohen, praktischen Aschengehalt von 14,47 Proc. Ausdruck findet, scheint die geringe Differenz gegen die Resultate anderer anderweitiger Versuche zu liegen, welche bei mehr Stückkohle oder Gaskohlen jedenfalls ausgeglichen werden würde.

Ein Kessel von denselben Abmessungen ist auf dem Werke der Gesellschaft „Phönix" in Laar durch den Civilingenieur G. Schmeltzer in Hagen einer umfassenden Probe unterzogen worden.

Für den Versuch ließ man im Kessel die Spannung vollständig herabgehen, worauf derselbe von Ruß gereinigt, Rost und Aschenfall vollständig gesäubert wurde. Es wurde mit Wasser von 13° C. der festgesetzte Wasserstand hergestellt, und für den Versuch 467,5 Kilogrm. Förderkohle von Zeche Carolus magnus zum Versuche abgewogen, von welchen zur Einleitung der Dampfentwickelung 73,7 Kilogrm. verbraucht wurden, so daß sich das zum Verdampfen benutzte Kohlenquantum auf 393,8 Kilogrm. reducirt.

Das dem Kessel mittelst Injector, der durch den Dampf des Versuchskessells betrieben wurde, zugeführte Speisewasser wurde einem eisernen cylindrischen Reservoir entnommen von 1170 Millimet. Durchmesser und 1060 Millimet. Wasserstandshöhe. Hiernach war der Inhalt desselben 1139 Liter oder Kilogramme Wasser.

Drei Füllungen des Reservoirs wurden dem Kessel zugeführt, also zusammen 3417 Kilogrm. Wasser.

Während der Versuchszeit war der Dampfdruck ca. 41 Pfd. und bei dem Ende des Versuches war der Wasserstand im Glasrohr derselbe wie beim Beginn desselben.

Es verdampften folglich in 3 Stunden und 18 Minuten 393,8 Kilogrm. Kohle ein Quantum von 3417 Kilogrm. Wasser, also pro Kilogramm Kohle 8,6 Kilogrm. Wasser, oder pro Stunde 1035 Kilogrm. Wasser.

Die sorgfältig gesammelte Asche, welche keine bemerkenswerthen unverbrannten Kohlentheile enthielt, wog 83,5 Kilogrm., es enthielt daher die Kohle 8350 : 467,6 = 17,8 Proc. Aschengehalt.

Ein in die vertical stehende Esse 2,5 Met. oberhalb des Kessels eingeführtes Thermometer zeigte 215° C., ebenso wurde, um einen Schluß über die Wärmestrahlung des Kessels und der Vorfeuerung ziehen zu können, ein Thermometer 0,3 Met. vom Kessel und der Vorfeuerung, sowie 1 Met. vom Boden entfernt, aufgestellt, welches bei $1\frac{1}{2}^0$ Lufttemperatur 10° anzeigte.

Durch die umfassenden Versuche, welche durch die Ingenieure des Werkes zu Laar mit diesem Kessel, mit und ohne Werner'schen Entwässerungsapparat und Ausströmen des Dampfes in die freie Luft, früher gemacht worden sind, hat sich mit der größten Sicherheit ergeben, daß der Dampf ohne alles Mitreißen von Wasser trocken entweicht; auch war bei jenen Versuchen in die freie Luft die Verdampfungsfähigkeit dieselbe wie bei diesem Versuche, wo der Dampf in die allgemeine Leitung geführt wurde. Diese Versuche ergaben mit den Kohlen von den Zechen Carolus, Sälzer und Neuack, Dorstfeld, Hasenwinkel, Neu-Essen ꝛc. eine durchschnittliche Verdampfung von 8,2 Kilogrm. Wasser pro Kilogramm Kohle.

Der Kessel der Eisengießerei und Maschinenfabrik von Windhoff, Deeters u. Comp. in Lingen mit 18,5 Qdrtmtr. Heizfläche, 7 Qdrtmtr. Oberfläche des Dampfüberhitzungs-Apparates und 0,93 Qdrtmtr. Rostfläche verdampft nach mehrfach angestellten Versuchen mit 1 Kilogrm. Förderkohle der Zeche Witten und Barop 7,89 Kilogrm. Wasser und in der Stunde überhaupt 510 Kilogrm. Wasser; für einen Kessel bei C. W. Meyer Söhne in Osnabrück ergaben die Betriebsresultate von $1\frac{1}{2}$ Jahren, daß der Meyn'sche Kessel zur Leistung derselben Nutzarbeit etwa 20 Proc. weniger Brennmaterial gebraucht als der früher für dieselbe Leistung verwendete Cornwallkessel.

Auf der chemischen Fabrik von de Haen u. Comp. wird der im Ueberhitzungsapparat getrocknete Dampf vorwiegend für chemische Zwecke verwendet; der Umstand, daß das aus der Condensation dieses Dampfes

gewonnene Wasser chemisch rein ist, dürfte den Beweis liefern, daß ein Ueberreißen von Speisewasser dort nicht stattfindet.

Was endlich die Reinhaltung der Kessel von Kesselstein anbetrifft, so stimmen die Angaben darin überein, daß sich an den cannelirten Siederohren keine dickere Kruste von Kesselstein ansetzt. Sobald diese eine gewisse Stärke erreicht hat, springt sie in dünnen Blättchen ab, welche zu Boden fallen und mit dem sich dort ansammelnden Schlamm leicht entfernt werden können. Während aus Veranlassung eines viel Stein absetzenden Speisewassers in einem Cornwallkessel bei täglich mehrmaligem Ausblasen sich nach sechs Wochen eine 3 bis 6 Millimet. starke feste Kruste ansetzte, welche mit vieler Mühe und Zeit durch Ausklopfen und Picken entfernt werden mußte, wurden bei dem Meyn'schen Kessel bei täglich zweimaligem Ausblasen von etwa 50 Millimet. der Wasserstandshöhe alle sechs Wochen 150 bis 200 Kilogrm. Ausscheidungen des Wassers durch den im Kessel aufgestellten Kesselstein-Fangapparat aufgenommen. Letzterer kann leicht ausgeschüttet werden. Ein Losklopfen von angesetztem Kesselstein ist noch nicht erforderlich gewesen.

Ruß und Flugasche in den Feuerzügen oder zwischen den Röhren lassen sich nach der Angabe verschiedener Kesselbesitzer durch einen Dampfstrahl ohne jede Störung des Betriebes beseitigen.

R. Ziebarth.

CXVII.

Sechsfache Kessel-Bohrmaschine (System Basson) von Sondermann und Stier in Chemnitz.

Mit Abbildungen auf Tab. VIII.

Bei der verringerten Festigkeit jeder Nietung im Verhältniß zur absoluten Festigkeit des vernieteten Materiales ist es von größter Wichtigkeit, daß man jede Unvollkommenheit der praktischen Ausführung vermeidet, welche das theoretisch erreichbare Maximum der Festigkeit einer Nietung herunterzieht.

Dennoch ist man bisher gerade bei einer Hauptarbeit, der Erzeugung der Nietlöcher, auf eine Maschine angewiesen, mit deren Benutzung wesentliche Mängel verbunden sind. Denn es ist bekannt, daß die Durchstoßmaschine nicht ausschließlich den Zusammenhang des Materiales im Umfange des Nietlochkreises durchbricht, sondern darüber hinaus eine

gewisse Zerstörung der Fasern, die sich bis zu gefährlichen Rissen steigern kann, veranlaßt. Im Ferneren ist es eine praktische Unmöglichkeit, durch das bei der Durchstoßmaschine in Anwendung kommende Verfahren die Bleche einzeln zu lochen, absolute Genauigkeit des Aufeinanderpassens je zweier zusammengehörigen Nietlöcher zu erzielen.

Man wird sich hiernach der Durchstoßmaschine nur insoweit und so lange bedienen, als man kein vollkommenes Mittel zur Erzeugung der Nietlöcher hat. Ein solches ist in der Bohrmaschine gegeben und hat auch dieselbe beim Bau eiserner Brücken 2c. sich bereits die ausgedehnteste Verwendung errungen, da bei ihr das schneidende Werkzeug ausschließlich die in den Bereich des Lochumfanges fallenden Fasern in Anspruch nimmt, nebenbei eine glättere, für die Dichtigkeit günstigere Lochwandung erzeugt und hauptsächlich das Zusammenbohren von je zwei und mehr aufeinandergehörigen Blechplatten resp. Tafeln ermöglicht.

Diesen, die praktisch mögliche Grenze der Vollkommenheit erreichenden Vorzügen steht einzig der Nachtheil der geringeren Leistungsfähigkeit der Maschine gegenüber. Diese geringere Leistung ist indeß nur in Bezug auf die einzelne Bohrmaschine vorhanden und wird wesentlich ausgeglichen dadurch, daß mit dem gleichen, für einen Durchstoß nöthigen Anlagecapital 3 bis 4 einfache, dem Zweck entsprechende Bohrmaschinen beschafft werden können.

Wo also, wie beim Brückenbau, nicht ein besonderes Zusammenwirken dieser einzelnen Maschinen nöthig, ist bereits seitens der Werkzeug-Maschinenfabriken durch die verschiedenen gewöhnlichen Bohrmaschinen (namentlich einfache Wand- und Wand-Radialbohrmaschinen) ausreichend für die allgemeine Einführung des Nietloch-Bohrsystemes an Stelle des Stanz-Systemes gesorgt. Anders liegen die Verhältnisse jedoch bei der Kesselfabrication.

Will man hier nicht den einen Hauptvortheil, das Zusammenbohren zweier übereinanderliegender Bleche, aufgeben, so resultirt daraus, daß vor Beginn des Bohrens die Bleche gebogen und der ganze Kessel in ähnlicher Weise, wie jetzt vor Beginn des Nietens üblich, durch einzelne vorgebohrte Löcher und eingesteckte Heftschrauben provisorisch zusammengesetzt wird.

Hiernach könnte das Bohren mit derselben Genauigkeit und demselben Vortheil wie bei den ebenen Flächen des Brückenbaues vor sich gehen, wenn nicht der Mangel einer geeigneten Combination mehrerer Bohrmaschinen, die zugleich an diesem Blechcylinder arbeiten, sowie einer Vorrichtung, um solche umfangreiche Hohlkörper exact und ohne zu be-

deutende Raumbeanspruchung zu regieren, bisher von Anwendung dieses Verfahrens absehen ließen.

Die in Figur 1—3 gezeichnete sechsfache Kesselbohrmaschine, System W. A. Bassow, Director der russischen Gesellschaft für Maschinenbau und Hüttenwerke in St. Petersburg, und ausgeführt in der Werkzeugmaschinenfabrik der HHrn. Sondermann und Stier in Chemnitz, entspricht dem vorstehend angeführten Doppelzwecke in vollkommenster und rationeller Weise. Es ist dieselbe für die Locomotivwerkstätten der genannten Gesellschaft bestimmt und eingerichtet um die Nietlöcher in cylindrische Kessel bis 1400 Millimet. Durchmesser mit sechs radial gestellten Bohrmaschinen zugleich zu bohren, und geben wir im Nachstehenden die nähere Beschreibung dieser, mehrfache interessante Details bietenden, in allen Theilen auf's Solideste ausgeführten Maschine.

Der Kessel wird zuvörderst im vorstehend beschriebenen provisorisch zusammengestellten Zustande mittelst des auf der Zeichnung nur theilweise dargestellten Luftkrahnes vertical aufgerichtet und genau centrisch über die Bohrmaschine und den darunter befindlichen gemauerten Brunnenschacht gebracht. Der Laufkrahn kann sowohl durch Elementarkraft, als auch zum letzten genauen Einstellen mittelst Hand betrieben werden.

Die Steuerungsmechanismen für Hoch- und Tief-, Rechts- und Linksgang werden durch zwei Händel mit Gradbogen, welche die Klauenmuffe a und b auf- und niederschieben, leicht in und außer Gang gesetzt. Von den drei Riemenscheiben ist die mittlere d die Losscheibe, c die Treibscheibe für den Krahn, e die für die Bohrmaschine. Mithin wird sowohl das Bohren, als auch sämmtliche Manipulationen des Krahnes mittelst eines Treibriemens bewerkstelligt. Ist der den Kessel bildende Blechcylinder durch den sehr präcis arbeitenden Krahn mit den Centren der vorgezeichneten Nietlöcher genau in die Horizontalebene der Bohrerspitzen gebracht, so wird er in dieser Stellung durch die auf dem runden Bett der Maschine beliebig verstellbaren drei Spannböcke f (von denen nur einer gezeichnet) fixirt, was durch einfaches Anziehen der Schrauben g geschieht. Hierauf kommen die sechs, der einen gezeichneten völlig gleichen Bohrmaschinen eine nach der anderen in Gang. Zuerst bringt der Arbeiter die Bohrerspitze durch entsprechende Fortbewegung des Bohrmaschinensupportes h am Handkreuz i genau auf den vorgezeichneten Körner. Der Anzug der Leistenschrauben k, k genügt, um die Bohrmaschine an dieser Stelle zu fixiren und eine Vorwärtsbewegung des Hebels l, welche Eingreifen des Klauenmuffes m in das conische Rad bewirkt, dieselbe in Bewegung zu setzen. Die Spindel arbeitet hierauf selbstthätig mittelst Sperrrad und Excenter. Auf diese Weise sind schnell

alle sechs Bohrmaschinen eingestellt und in Thätigkeit, und kommt es auf die Geschicklichkeit der betreffenden Arbeiter an, ob 1 oder 2 Mann zur Bedienung genügen.

Es bleibt uns nun noch übrig, den gemeinschaftlichen Antrieb der Bohrmaschinen zu besprechen. Derselbe erfolgt durch ein doppelt (nach oben und nach außen) verzahntes, zwischen der Wange im Bett liegendes Treibrad n ohne Speichen und Nabe. Die innere Wange bildet somit die ringförmig gestaltete Drehungsachse. Die untere Fläche des ziemlich schweren Zahnringes läuft auf 12 Unterstützungsrollen r mit entsprechender schwacher Conicität des Umfanges, und wird durch das Getriebe o an der verticalen Welle p in Umdrehung gesetzt. Für die richtige Umdrehungszahl der Bohrspindeln genügen ca. 12 Umgänge des Zahnringes pro Minute. Das Benetzen der Bohrerspitzen geschieht durch das über der Spindel angebrachte Tropfgefäß q. Wie ersichtlich, ist diese Maschine nicht nur für Locomotivkessel, sondern ebenso zum Bohren jedes anderen cylindrischen Kessels bis 1,4 Met. Durchmesser verwendbar. Für kleinere Kessel werden die Bohrspindeln entsprechend vorwärts gedreht, resp. längere Bohrer eingesteckt. Ruppert. (Aus dem Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens, 1872, Heft 2 und 3.)

CXVIII.

Amerikanische Handbohrmaschine.

Nach dem Mechanics' Magazine, April 1872, S. 314.

Mit einer Abbildung auf Tab. VIII.

Die in Fig. 20 veranschaulichte Handbohrmaschine empfiehlt sich durch eine recht zweckmäßige Anordnung einer allgemeineren Beachtung.

Die Feststellung des Bohrgeräthes an dem Werktisch erfolgt mittelst der parallelen Bratzen H; der untere Klemmbacken ist fest an der Gestellsäule, während der obere durch die Mutter I und die Druckschraube G fest angezogen werden kann.

Längs der Säule A ist die Hülse D verschiebbar, um den Bohrer in verschiedenen Höhen, ferner auch in verschiedenen Verticalebenen zur Thätigkeit gelangen zu lassen. An D ist die horizontale Hülse C angegossen, durch welche die Lagerbüchse B für die Antriebswelle hindurchgesteckt ist. Die Welle wird durch die Kurbel E in Umdrehung gesetzt und die Bewegung auf die Bohrspindel durch Kegelräder übertragen.

Der Vorschub des Bohrers wird durch Drehung des Handrädchens J erzielt; die Bohrspindel geht nämlich im oberen Theil F durch die hohle Schraube hindurch, deren Muttergewinde im Rädchen J eingeschnitten sind.

CXIX.

Wellenkuppelung; von W. Breul.

Mit einer Abbildung auf Tab. VIII.

In dem Lagergebäude der hannoverschen Gummikamm-Compagnie ist eine bis in das oberste Stockwerk reichende stehende Welle angeordnet, welche in jeder Etage durch conische Räder eine horizontale Welle treibt. Um bei derselben den aus der Ausdehnung der Welle durch Temperaturunterschiede für die conischen Räder entspringenden Nachtheil zu beseitigen, ist die in Fig. 24 dargestellte Kuppelung von mir angewendet worden. An derselben ist a ein auf der unteren, b ein auf der oberen Welle festgekeilter Muff; der flache Keil c wirkt als Mitnehmer. Die untere Kuppelung ist von einem, durch versenkte Schrauben gehaltenen schmiedeeisernen Ring umgeben, welcher auch die obere Kuppelung umfaßt und derselben als Führung dient. Hierdurch kann sich die Welle in jeder Etage beliebig ausdehnen, ohne auf die conischen Räder nachtheilig einzuwirken. (Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, 1872, Bd. XVI S. 196.)

CXX.

Ueber combinirte guß- und schmiedeeiserne Tragbogen; von P. H. Jackson.

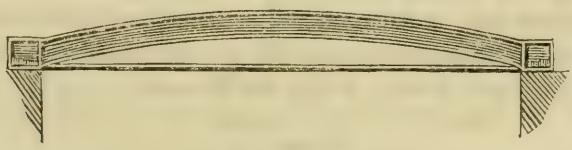
Aus dem Scientific American, April 1872, S. 243.

Mit einer Abbildung.

Mit gußeisernen Bogenträgern verhält es sich wie mit langen Säulen welche einer gewissen biegenden Kraft unterworfen sind, und bei ihrem Widerstande sind die Gesetze maaßgebend welche auf die Stärke sowohl von Balken als auch von Säulen Bezug haben. Doch kommen bei ihnen wegen ihrer gestreckten Curvenform in erster Linie die Festigkeitsgesetze der Balken in Betracht.

Der Metallbogen in einem Stück unterscheidet sich wesentlich von einem steinernen Bogen. Bei dem letzteren wird wegen Anwendung separater Blöcke nur die Widerstandsfähigkeit des Materiales gegen Zusammendrückung in Anspruch genommen, während bei der Anwendung eines Bogens in einem Stück sowohl Ausdehnung als auch Zusammendrückung in's Spiel kommt. Ein aus Stein oder Ziegeln construirter Bogen ist eine Zusammenstellung von Wölbsteinen in Curvenform, wobei jeder Wölbstein von dem anderen getrennt und nur der Zusammendrückung unterworfen ist. Ein je größeres Gewicht auf dem Bogen lastet, um so stärker wird die Zusammendrückung und Compactheit dieser Wölbsteine. Die resultirende Spannung oder der Bogendruck wird durch die Widerlager oder Gewölbpfeiler aufgenommen. Sollten die Widerlager ein wenig nachgeben, so würde dieses nur eine fernere Senkung der Gewölbsteine zur Folge haben und die Stärke des Bogens nicht in demselben Grade afficiren, als solches durch Verlängerung der schmiedeeisernen Zug- oder Spannstange bei einem gußeisernen Tragbogen der Fall wäre, indem bei dem letzteren zum Bruche eine geringe Durchbiegung hinreicht, eine kleine Verlängerung der Stange aber an sich schon eine beträchtliche Senkung zur Folge hat.

Bei dem gußeisernen Tragbogen kommt, wie beim geraden Balken, sowohl Ausdehnung als auch Zusammendrückung in Betracht, und beide sind an denjenigen Punkten am größten, welche von der neutralen Achse des Querschnittes am weitesten entfernt sind. Es kommt daher der Bruch an einem dieser beiden extremen Punkte vor. Beim Gußeisen verhält sich die rückwirkende zu der absoluten Festigkeit wie $6\frac{1}{2} : 1$, und da dasselbe eine starre krystallinische Substanz ist, schwach in ihrem Widerstande gegen das Zerreißen, in Vergleich mit demjenigen gegen das Zerdrücken, so gestaltet sich die Justirung der schmiedeeisernen Zugstange, welche einen gewissen Grad von Ausdehnbarkeit besitzt, die nach Maaßgabe der Belastung des Trägers in's Spiel kommt, zu einem Gegenstande der Rechnung, welche sich auf Versuche stützen sollte.



Gewöhnlich sind die Bogen dieser Träger aus einem Stück gegossen und enthalten an ihren Enden Vertiefungen zur Aufnahme der schmiedeeisernen Spannstangen. Man dehnt die letzteren durch Erhitzen

aus, befestigt sie in den Enden des Trägers und läßt sie in Folge der Abkühlung sich zusammenziehen, wodurch sie nun die Widerlagen zur Aufnahme des horizontalen Schubes bilden. Wären die Stangen zu lang, so würden sie nicht den vollen Schub aufnehmen, und der Träger würde sich so weit durchbiegen, daß sein unterer Rand einer Spannung ausgesetzt wäre, der das Gußeisen nicht widerstehen könnte. Sollten aber die Zugstangen, und dieses kommt häufiger vor, zu kurz seyn, so sind sie gleich Anfangs einer starken Schubwirkung ausgesetzt, welche zu dem eigentlichen durch die Belastung veranlaßten Schub hinzugefügt, leicht einen Bruch zur Folge haben kann. Schmiedeeisen von bester Qualität dehnt sich innerhalb der Elasticitätsgrenze für je 10 Tonnen directen Zuges per Quadratzoll um ungefähr $^1/_{1000}$ seiner Länge aus; für gewöhnliches Eisen sind 8 Tonnen per Quadratzoll anzunehmen. Ein gußeiserner bogenförmiger Träger mit schmiedeeiserner Zugstange kann daher nicht als ein elastischer Bogen zwischen festen Widerlagen betrachtet werden.

Die Sorglosigkeit womit gewöhnlich diese schmiedeeisernen Spannstangen mit gußeisernen Tragbogen verbunden werden, Mangel an Kenntniß der richtigen Verhältnisse zwischen dem Bogen und der Spannstange, unvollkommener Guß, schlechte Verschweißung und große atmosphärische Aenderungen sind die Ursachen der schlimmen Erfahrungen, welche man mit diesen Trägern im Verlauf der letzten Jahre in New-York gemacht hat.[74] Der letzte Fall dieser Art kam in einem Gebäude an der südöstlichen Ecke der 56sten Straße und der 6ten Avenue am 28. November des verflossenen Jahres vor. Das Thermometer war in wenigen Stunden um 22 Fahrenheit'sche Grade gefallen, und die 3 Zoll dicke Stange des Trägers an der Anschweißungsstelle auseinander gegangen. Dieser Träger, dessen Spannweite zwischen den Widerlagern 25 Fuß betrug, hatte die Bestimmung 125 Tonnen zu tragen, und brach unter einer Last von ungefähr 60 Tonnen. Angesichts dieser Thatsache und meiner bei der Prüfung von 270 dieser Träger gemachten Beobachtungen gelange ich zu dem Schluß, daß auf je 10 Tonnen Last, womit die Bogenweite beschwert wird, 1 Quadratzoll Querschnitt der Spannstange gerechnet werden sollte. Betrachtet man den Bogen als biegsam und die Stange als eine gewichtlose Sehne, so gilt die Formel

$$H = \frac{U S^2}{8 V},$$

74 Der Verfasser ist als Eisenconstruction-Inspector im Baudepartement der Stadt New-York angestellt.

worin H den horizontalen Schub, S die Spannweite in Fußen, V den Sinusversus in Fußen und U die gleichmäßige Belastung per Fuß der Spannweite bedeutet.

CXXI.

Einrichtungen zur Verhütung von Unglücksfällen in Fabriken.

Aus der deutschen Industriezeitung, 1872, Nr. 21.

Während man im Herzen Deutschlands noch bemüht ist, auf Veranlassung des Haftpflichtgesetzes durch Gründung von Unfallversicherungsgesellschaften die Folgen von in Fabriksanlagen so häufig vorkommenden Verunglückungen für die Betheiligten, seyen es Arbeitgeber oder Arbeitnehmer, wenigstens in Beziehung auf den Geldpunkt möglichst wenig fühlbar zu machen, arbeitet im Elsaß die Gesellschaft zur Verhütung solcher Unglücksfälle rüstig weiter auf der schon seit mehreren Jahren betretenen Bahn. Die Berichte welche der Inspector dieser Gesellschaft von Zeit zu Zeit abstattet und welche im Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse ausführlich veröffentlicht wurden,[75] enthalten stets Interessantes genug, sowohl in Bezug auf statistische Verzeichnung der im Wirkungskreis der genannten Gesellschaft vorgekommenen Unfälle, als auch auf detaillirte Beschreibung derselben und ihrer Ursachen, und geben zugleich Vorschläge an, um für die Zukunft solche möglichst zu verhüten. Der uns jetzt vorliegende Bericht über das Jahr vom 1. Mai 1870 bis eben dahin 1871 weist für die im Geschäftskreis des Vereines liegenden Fabriksanlagen 17 Unglücksfälle nach, deren Opfer 18 Personen, darunter 5 Kinder, wurden. Als Ursachen derselben sind bei 12 Fällen der Mangel oder die Unzulänglichkeit von Verhütungsmaßregeln nachgewiesen, während bei 3 derselben äußere, zufällige, nicht vorauszusehende Veranlassungen mitwirkten und es sich außerdem herausstellte, daß sowohl 14 der Verunglückten, als auch 4 dritte Personen durch Leichtsinn, Unwissenheit oder Nichtbeachtung der gewöhnlichsten Vorsichtsmaßregeln die Unfälle mit verschuldeten.

Es ereigneten sich die meisten (nämlich 10) Körperbeschädigungen in

---

[75] Aus dem vorjährigen Berichte wurden Vorrichtungen an Spinnereimaschinen zur Verhinderung von Unglücksfällen und Köchlin's Vorrichtung um das Herausfliegen der Weberschütze zu verhindern, im polytechn. Journal Bd. CCI S. 194 und 195 mitgetheilt.

Spinnereien, und es kamen im Ganzen 4 bei den Transmissionen, 13 bei den Arbeitsmaschinen vor. Der Zeit nach kamen 5 bei der regelmäßigen Arbeit an den betreffenden Maschinen selbst, 2 bei unvorhergesehenem Ingangsetzen derselben, 2 beim Putzen während des Ganges, 3 bei verschiedenen Veranlassungen und 5 außerhalb der normalen Thätigkeit der Betreffenden vor, wobei noch zu bemerken, daß bei den oben genannten ersten beiden Kategorien den Verunglückten keine Abweichung von den vorgeschriebenen Regeln für die Sicherheit nachgewiesen werden konnte, während dieß bei den letzteren drei Kategorien der Fall war. — Von sämmtlichen Verunglückungen hatten zwei den Tod der Betroffenen zur Folge, die übrigen veranlaßten zum größten Theil Verlust oder starke Beschädigungen der Arme oder Hände.

Als Folgerung aus den detaillirten Untersuchungen aller der genannten Vorkommnisse stellt der berichterstattende Beamte der Gesellschaft noch nachstehende Verhaltungsregeln auf, welche, obschon theilweise allen Fachmännern zur Genüge bekannt, doch nicht oft genug wiederholt werden können, da noch so häufig dagegen gefehlt wird.

„Man nähere sich nie der Stelle, wo zwei in einander greifende Räder gegen einander laufen, und, wenn es nicht zu umgehen ist, halte man sich an eine solide Stütze an, vermeide auch Stellungen, aus denen man bei einer falschen Bewegung durch Ausgleiten zwischen die Räder gelangen könnte. — Man vermeide alle bauschigen und heraushängenden Kleidungsstücke, Bärte, lange Haare und unterlasse es, den sich drehenden Maschinentheilen mit in der Hand gehaltenen Lappen, Riemen oder Schnuren in die Nähe zu kommen. — Man umgebe namentlich alle ohne Leiter zugänglichen Räder oder Wellen (besonders stehende) mit sicherem Gehäuse und sorge dafür, daß alle unnöthigen Leitern oder Treppen, auf denen man zu ihnen gelangen könnte, entfernt werden; sind aber die Leitern oder Treppen nicht zu umgehen, so sorge man für geeignete solide Stützpunkte und gehörig angebrachte Schutzbreter. — An allen Wellen sind herausstehende und mit umlaufende Stellschrauben oder Befestigungskeile unbedingt zu beseitigen, ebenso Riemenscheiben mit etwa ausgebrochenem Kranze."

„Das Einölen der Transmissionswellen sollte stets nur mit Hülfe einer an eine Stange befestigten Oelkanne von unten aus geschehen; eben so dürfen Verzahnungen nie mit bloßer Hand, sondern nur mittelst Bürste mit Stiel geschmiert werden, auch möglichst nur während des Stillstandes, in allen Fällen aber stets von der Seite aus, wo die Zähne in einander gehen. Geht eine Welle durch eine Wand hindurch und befindet sich nahe dabei ein Rad oder eine Riemenscheibe, so bringe man

nie beim Einölen des Wandlagers den Arm zwischen Scheibe und Mauer, sondern sorge dafür, daß man das Oel durch ein an der Wand festgemachtes Rohr zuführen kann. Transmissionswellen dürfen nie mit in der bloßen Hand gehaltenen Lappen oder dergl. geputzt werden, sondern man bediene sich dazu stets einer Stange mit Bürste oder mit einem umwickelten Haken."

„Räder oder Lager dürfen nur während des Stillstandes gereinigt werden. Leitern zum Anlegen an eine Transmission müssen mit Leder umwickelte Haken besitzen, damit sie nicht ausgleiten. Man steige nie auf eine an die Wand gelehnte Leiter, so daß man sich zwischen der Mauer und der Transmissionswelle befindet."

„Das Instandhalten von Riemenleitungen übergebe man möglichst nur Specialarbeitern, und diese dürfen nie eine Reparatur an einem herabgeworfenen Riemen vornehmen, der von einer sich drehenden Welle herabhängt, sondern, wenn nicht ein Haken zum Aufhängen vorhanden ist, müssen sie den Riemen durch eine Hakenstange von der Anlaufseite her außer Bereich der Welle bringen. Das Auflegen der Riemen geschehe nur mit der Hakenstange."

Als weitere Ergebnisse der Nachforschungen über die Ursachen verschiedener Unglücksfälle empfiehlt der Berichterstatter der elsässer Gesellschaft, Hr. Heller, noch verschiedene Vorrichtungen, theils für einzelne Maschinen, theils die Gesammteinrichtung einer Anlage betreffend.

Hier wäre zuerst zu erwähnen der Selbstputzapparat für Mulespinnmaschinen, der zwar seinem Princip nach wohl schon bekannt ist, aber von Heller verbessert wurde.[76] Vor dem Cylinderbaum und parallel zu demselben ist ein Draht ausgespannt; auf diesem gleitet ein Rahmen längs des Cylinderbaumes oder seiner Abtheilungen hin und her, von welchem unterhalb ein Putztuch herabhängt, während am Obertheil des Rahmens kleine Putzwalzen angebracht sind, die sich auf den Cylinderbaum auflegen. Das Hin- und Herschieben des Rahmens wird durch sein Anhängen an eine unterhalb des Cylinderbaumes angebrachte endlose Schnur vermittelt, welche über an jedem Ende angebrachte horizontale Rollen läuft, die ihrerseits ihre Bewegung durch eine vom Wagenauszugswürtel herkommende Schnur erhalten. Da diese letztere Schnur eine dem Wagenlauf entsprechende hin- und hergehende Bewegung macht, die Rahmentriebswellen sich aber nur nach einer Richtung umdrehen dürfen, so ist der von der Wagenauszugswürtelschnur unmittelbar erfaßte Theil der Rahmenwelle mit dieser letzten selbst durch

[76] Beschrieben nach beigegebener Abbildung im polytechn. Journal, 1871, Bd. CCII S. 15.

eine die Bewegung nur nach einer Richtung fortpflanzende Kuppelung verbunden. Jedem Wagenausgang entspricht dann ein theilweises Fortbewegen, dem Wagenrückgang ein Stillstand des Putzrahmens.

Das vom Rahmen herabhängende Putztuch streicht beim Aus- und Einfahren des Wagens über dessen Oberfläche hin, und es werden so alle daselbst abgesetzten Unreinigkeiten abgefegt. Beim Hin- und Herlaufen des Rahmens laufen dagegen die kleinen Putzwalzen auf der oberen Fläche des Cylinderbaumes hin, und streichen alle etwa dort hängen gebliebenen Fasern und Fäden ab. Da sich auf der oberen Seite des Cylinderbaumes vielerlei Hindernisse (die Cylinderlager und Druckstangen) befinden, wegen deren die Putzwalzen, wenn sie ganz steif wären, ihren Lauf gar nicht würden vollenden können, so sind die Walzen bloß aus Kautschukröhren hergestellt und mit Tuch überzogen, sie biegen sich daher um, wenn sie an ein solches Hinderniß anstoßen, und schnellen dann in ihre vorige Lage quer über den Cylinderbaum wieder zurück. — Die Neuerungen welche sich an diesem Apparat vorfinden, beziehen sich auf die Ausspannung des Führungsdrahtes, der sich bei den früheren gleichen Vorrichtungen wegen seiner großen Länge immer durchbog, jetzt aber durch kleine Hülfsärmchen unterstützt wird, ferner auf die Bewegung des Putzrahmens vom Wagenauszugswürtel aus, statt früher von dem Cylinder her, und endlich auf die sehr einfache Aufhängung des Putztuches an einem gebogenen Drahte, sowie den sehr vereinfachten Anschluß des Putzrahmens selbst an die ihn bewegende endlose Schnur. Obgleich diese Aenderungen scheinbar sehr unbedeutend sind, so machen sie doch den Apparat wesentlich billiger und sicherer, und geben eher die Möglichkeit an die Hand, ihn allen vorkommenden Dimensionsverschiedenheiten der Maschine selbst anzupassen, so daß zu erwarten steht, er werde sich noch mehr einführen, als es bisher schon geschehen.

Bei Einsprengmaschinen und anderen ähnlichen Vorrichtungen in Appreturanstalten finden sich Walzenpaare vor, die stark auf einander gedrückt werden und so Gelegenheit geben, daß des Arbeiters Finger beim Einführen der Waare von den Walzen ergriffen werden können. Um das zu verhüten, soll nach Hrn. Heller's Vorschlag vor dem Eingang der Walzen noch eine Warnungswalze angebracht werden, d. h eine ganz leichte dünne Walze, die nur durch ihr Gewicht auf der Unterhauptwalze aufruht, und sich in verticalen oder schrägen Schlitzlagern auf- und abbewegen kann, so daß der Arbeiter einmal der gefährlichsten Stelle gar nicht zu nahe kommen kann und, wenn er ja unvorsichtig wäre, beim Einstellen der Waare bloß zwischen die Unterwalze und die Warnungswalze gelangen könnte, welche letztere nachgibt und ihn auf

die Gefahr aufmerksam macht. Eine solche Walze ist außerdem noch als eine Verbesserung der Maschine selbst anzusehen, indem sie die Arbeit des Waarezuführens erleichtert. —

Für Kreissägen empfiehlt Heller, vor der Sägenscheibe und parallel zu derselben ein Schutzbret anzubringen, welches auf zwei an der Decke befestigten Hängesäulen vertical auf- und abgleiten kann, und sich während des Schneidens mittelst eines einfachen Einlegers in beliebiger Höhe feststellen läßt, während nicht gearbeitet wird aber auf dem Tisch aufruht und die Säge verdeckt. Um auch während der Arbeit und während das Schutzbret etwas in die Höhe gezogen ist, möglichst alle Gefahr zu vermeiden, ist an dem Vorderende des Schutzbretes unmittelbar vor der Sägenschneide eine durch Gegengewicht etwas balancirte, in Führungen am Schutzbret vertical bewegliche Schiene angebracht, an deren unterem Ende sich eine Rolle befindet. Für gewöhnlich setzt sich diese Rolle auf den Tisch auf und verdeckt so den Eingang zur Säge; soll gearbeitet werden, so muß der Arbeiter die Schiene etwas heben und das Arbeitsstück gleitet dann unter der Rolle hin, so wie es aber zu Ende ist, sinkt auch die Rolle wieder nieder und verdeckt den Eingang zur Säge.

Bei Holzhobelmaschinen mit stehender Welle und horizontaler Schneidscheibe soll die letztere durch ein Gehäuse verdeckt werden, und außerdem ist parallel zum Aufspanntisch vor und hinter dem Arbeitsstück ein Schutzbret am Bett anzubringen, von denen das vordere der Bequemlichkeit halber beim Einbringen eines Arbeitsstückes leicht niedergelegt werden kann. Es wird dann die Gefahr vermieden, welche durch das Umherfliegen von Holzsplittern oder etwa los werdenden Hobeleisen verursacht würde. —

Auch für Fahrstühle sind mancherlei Verbesserungen vorgeschlagen. So hat sich herausgestellt, daß durch die Bewegung der wenn auch noch so leicht aus Holz oder Metallrohren hergestellten, bei ihrer großen Länge doch immer noch ein bedeutendes Gewicht besitzenden, durch mehrere Etagen geführten Ausrückstangen öfter Stöße entstehen, welche auf die solide Verbindung der Maschinerie nachtheiligen Einfluß äußern. Heller ersetzt daher diese Stangen durch einen dünnen Eisendraht, bringt im Fahrgefäß selbst eine passende Vorrichtung an, um diesen Draht behufs des Einrückens zu erfassen (weil dieß mit der bloßen Hand nicht gut thunlich ist) und macht die Ein- und Auslegung auch soweit selbstthätig, daß der Fahrstuhl in einer beliebigen Etage von selbst stillsteht, wenn der Arbeiter vorher bloß einen Hebel auf die beabsichtigte Etagennummer stellte. Außerdem wird noch eine Hülfsvorrichtung empfohlen, um auch

bei etwaigem Versagen des gewöhnlichen Ausrückzeuges vom Inneren des Fahrzeuges aus die Maschinerie in Stillstand zu versetzen. Deßgleichen wird auf die Fangvorrichtung von Lespremont für solche Fahrstühle aufmerksam gemacht. Das Princip der meisten solchen Vorrichtungen besteht darin, daß im Fall eines Seilbruches eine Feder losgelassen wird, welche Bremsen oder Spreizen in Bewegung setzt, um das Fahrzeug in seinem Lauf aufzuhalten. Bei Lespremont's Einrichtung sind zum Bremsen vier Hebel (oder zwei Hebelpaare) vorhanden, deren Enden im Normalzustand durch das angezogene Treibseil so gehalten werden, daß sie die Führungsschienen des Fahrstuhles nicht berühren; es liegen nämlich die Hebel so, daß je zwei eine solche Führungsschiene zwischen sich fassen. Reißt aber das Zugseil, so gibt die Feder Veranlassung, daß sich die Hebelenden sämmtlich etwas heben; nun sind aber an den Stellen wo die Hebelenden aus den Fahrzeugwandungen herausragen, an letzteren Vförmige Führungsplatten angeschraubt, deren engerer Theil nach oben geht. Ein Erheben der Hebelenden hat demnach zur Folge, daß diese Enden sich einander nähern müssen, dabei klemmen sie die Führungsschiene zwischen sich und in Folge der Reibung hiervon wird das Aufwärtsbewegen der Hebel vermöge jener keilartigen Führungen nur noch vermehrt, also auch das Bremsen des ganzen Fahrstuhles längs seiner Führungsschienen nur noch vollkommener, ohne daß dieß von der Stärke der Feder abhängt, welche nur die einleitende Bewegung hierzu machte. Auch ohne daß am Treibseil etwas zerrissen ist, läßt sich im Fall eines zu schnellen Niedergehens diese Bremseinrichtung vom Inneren des Fahrzeuges aus durch einen Handhebel leicht in Thätigkeit setzen. —

Sehr viele Unglücksfälle ereignen sich beim Auflegen von Treibriemen. Man hat daher diese Arbeit durch mechanische Vorrichtungen zu vollbringen versucht und war vor einigen Jahren hierzu eine von Herland vorgeschlagen.[77] Es hat sich aber herausgestellt, daß dieselbe theils zu complicirt ist, theils nicht sicher wirkt; dagegen wird jetzt eine von Baudouin construirte sehr empfohlen und ist dieselbe auch, nachdem sie schon in vielen Exemplaren ausgeführt und mit bestem Erfolg angewendet worden ist, von der Mülhausener Gesellschaft mit der goldenen Medaille prämiirt worden. Dieser Riemenaufleger besteht zunächst in einem dicht neben der Riemenscheibe anzubringenden Gehänge, aus welchem zwei Bolzen hervorstehen, auf die sich der etwa herabfallende Treibriemen auflegt, so daß schon keine Gefahr mehr vorhanden ist, daß derselbe sich in Folge der Reibung auf die sich fortdrehende Welle aufwickeln

77 Man vergl. über Herland's Riemenaufleger polytechn. Journal, 1870, Bd. CXCVII S. 114.

könnte, da er von ihr ganz isolirt ist. Der eine dieser Bolzen dient nun zugleich als Drehpunkt für einen hölzernen Hebel, welcher für gewöhnlich dicht neben der Riemenscheibe gerade herabhängt, aber vom Stand des Arbeiters aus mittelst einer Stange umgedreht werden kann und alsdann mit seinem äußersten Ende einige Centimeter über dem Umfang der Riemenscheibe hinaus an dem Kranze derselben vorbeistreicht. War nun aber ein Riemen von der Scheibe herabgefallen, so braucht der Arbeiter nur mit seiner Hakenstange den Hebel zu erfassen und emporzuheben. Dadurch kommt der Riemen, der ja auf dem Drehbolzen des Hebels, beziehentlich auf dessen Nabe auflag, längs des Hebels zu liegen, wird mit aufgehoben und zwar bis über den höchsten Punkt der Scheibe hinaus, gleitet aber, da das Hebelende etwas abgeschrägt ist, dann auch von demselben ab und nach der Riemenscheibe zu, so daß er auf dieselbe aufzuliegen kommt; es wird alsdann der Riemen von der Scheibe etwas mit fortgezogen und legt sich von selbst vollständig auf. Es wird demnach durch diesen Aufleghebel ganz dasselbe und in der gleichen Weise bewirkt, was der Arbeiter beim Auflegen mit der Hand zu thun hat, es geschieht aber ganz sicher und ohne daß die mindeste Gefahr daraus für den Arbeiter hervorgeht. Der Apparat ist sehr einfach, billig und läßt sich ohne die mindeste Schwierigkeit für alle Fälle passend einrichten. Für kleine Wellengeschwindigkeiten und kleine Scheibendurchmesser kann auch der Holzhebel unmittelbar auf der Welle selbst leicht drehbar angebracht werden.

H. Falcke.

CXXII.

Dingey's Mineralmühle zum Feinmahlen.

Mit einer Abbildung auf Tab. VIII.

Der englische Ingenieur Fr. Dingey in Truro (Cornwall) hat zur Beseitigung der Uebelstände der Pochwerke und Stoßmühlen eine Zerkleinerungsmaschine erfunden und sich patentiren lassen, welche den Zweck hat, Mineralien und Erze aller Art, Schlacken, Farben oder irgend welche harte Substanzen mit Wasser gemischt auf jeden Grad der Feinheit zu mahlen.

Die in Fig. 21 abgebildete Pulverisirmaschine besteht aus einer Anzahl mit großer Geschwindigkeit horizontal rotirender, gußeiserner Scheiben,

welche von einer gemeinschaftlichen Transmissionswelle ihren Antrieb erhalten. Unterhalb der Mahlscheiben dreht sich langsam und entgegengesetzt der Drehbewegung der einzelnen Scheiben ein großer Mahlteller, welcher von einem mit Siebblech bekleideten Rand umgeben ist, dessen Lochung sich nach der zu erreichenden Feinheit des Mahlgutes richtet.

Der Mahlteller ist mit auswechselbaren Hartgußplatten ausgelegt, welche mit radialen Furchen versehen sind; ebenso sind die Scheiben unten mit gefurchten Platten aus Hartguß bedeckt.

Das zu pulverisirende Material, welches nöthigenfalls durch eine Brechmaschine oder dergl. auf eine gewisse Größe zerkleinert worden seyn muß, wird mit Wasser gemischt durch einen Trichter aufgegeben, mittelst einer Rinne oder besser einer Schnecke in die Mitte zwischen die rotirenden Scheiben geleitet, und zwischen Scheiben und Teller so lange zerrieben, bis es fein genug ist, um durch die Siebe des Randes in eine äußere Rinne zu gelangen, von wo das Mahlgut abgeleitet wird.

Die verticalen Achsen, um welche die Mahlscheiben sich drehen, sind so aufgehängt, daß die Stellung mittelst Justirschrauben jederzeit regulirt werden kann.

Die Leistung einer solchen Pulverisirungsmaschine anlangend, so liefert dieselbe (bei einem ungefähren Kraftaufwand von 5 Pferdestärken) bei einer Lochweite der Siebe von 0,2 Millimeter pro Stunde Arbeitszeit etwa 600 Kilogramme fein gemahlenen Zinnquarz, was einer Leistung von 15 Pochstempeln (von 150 Kilogrm. Gewicht, 260 Millimeter Hub und 70 Schlägen pro Minute) gleichkommen soll.

Die beschriebene Zerkleinerungsmaschine hat bereits in England und Amerika mehrfache Anwendung gefunden; derselben wurde auch durch die Royal Cornwall Polytechnic Society im Jahre 1870 eine silberne Medaille und neuestens ein Ehrenpreis von 20 Pfd. Sterl. zuerkannt.

Der Referent kann noch beifügen, daß die Maschinenbau-Actiengesellschaft Humboldt (vormals Sievers und Comp.) in Kalk bei Deutz a. Rh. die ausschließliche Berechtigung zur Ausführung der Dingey'schen Mineralmühle erworben hat und dieselbe zum Preis von ca. 1300 Thaler herstellt. Auch ist zur Zeit eine solche Maschine in der Versuchsstation dieser Maschinenfabrik aufgestellt. J. Z.

CXXIII.

Ueber Anwendung des Carr'schen Desintegrators als Mahlmühle.

Im vorigen Jahre wurde von Hrn. Civilingenieur H. Simon in Mancheſter über die Anwendung der vom Ingenieur Carr in Briſtol erfundenen Schleudermühle, des ſogen. Desintegrators, zum Mahlen von Getreide berichtet (polytechn. Journal Bd. CCII S. 398). Nach Carr's Angaben in der British Association ſoll eine einzige ſolche Maſchine von 1,8 Met. Durchmeſſer und von 0,23 Met. Breite der zuſammenarbeitenden Mahlſcheiben, wenn jede der letzteren 400 Umläufe pro Minute und zwar nach entgegengeſetzten Drehrichtungen macht, pro Stunde 20 Quarters = 5814 Liter Weizen zu zerkleinern, zu mahlen, richtiger in Brodſchrot (ein mittelfeines Gemenge von Mehl, Gries und Kleie) zu verwandeln im Stande ſeyn. Hierzu ſoll aber auch ein Arbeitsquantum von 145 Pferdekräften erforderlich ſeyn, welches ſich bei ſtündlicher Mahlleiſtung von 15 Quarters auf 123 Pferdekräfte vermindert, während auch bei völligem Leerlaufen des Apparates immer noch nicht weniger als 63 Pferdekräfte nöthig ſind. Dieſer letztere große Aufwand an Arbeitskraft der leer gehenden Maſchine dürfte nicht aus Zapfenreibungen, ſondern vornehmlich durch den großen Luftwiderſtand veranlaßt werden, welcher bei dem bedeutenden Durchmeſſer der Körbe, dem ſehr ſchnellen Umlaufe und den verhältnißmäßig engen Räumen, welche die Luft zwiſchen den Schlägern einnimmt, erzeugt werden muß. Außer der wahrhaft enormen quantitativen Leiſtung der Maſchine, wurde noch hervorgehoben, daß eine ſolche Mühle (Hochſchrotmahlgang) zwölf Monate lang Tag und Nacht ohne Unterbrechung fortarbeiten kann, ohne mehr als Oelung der Zapfenlagerſtellen zu erfordern. Die aus gutem Stahl hergeſtellten Schläger ſollen eine Dauer von 10 bis 12 Jahren verſprechen. Es gibt alſo kein läſtiges Schärfen von Mühlſteinen mehr, und der Erſatz neuer Mahlkörper kommt faſt gar nicht in Betracht.

Auf der Generalverſammlung des Hannover-Braunſchweig'ſchen Zweigverbandes deutſcher Müller und Mühlenintereſſenten am 14. April d. J. in Hannover wurden nun nach dem „hannoverſchen Wochenblatt für Handel und Gewerbe" von zwei Seiten weitere thatſächliche Berichte über Carr's neues Getreidemahlſyſtem erſtattet. Erſtens theilte Hr. Mühlenbeſitzer Malzfeld aus Sarſtedt ſeine eigenen Wahrnehmungen und Erfahrungen mit, welche er kürzlich beim Beſuche der mit 50 Weizenmahlgängen aus-

gestatteten Getreidemühle von Gibson und Walker in Bonnington, zwischen Edinburg und Leeds, gemacht hatte. Der Gesammteindruck, welchen Hr. Malzfeld von Carr's Maschinerie erhielt, war ein derartig günstiger, daß Hr. Malzfeld in der von ihm gepachteten großen Calenberger Mühle einen Carr'schen Desintegrator in Betrieb nehmen, dessen Mahlgut jedoch nicht zur Flachmüllerei, sondern zur Hoch- und Griesmüllerei verwenden will, indem er Carr's Maschine fast allein für die letztere Gattung der Müllerei als geeignet und wirklich nutzbar erachte. Hiernach würde ein Weitermahlen und Ausmahlen des mit Carr's Maschine gewonnenen Hochschrotes ganz in der Weise erfolgen müssen, wie dieß der Griesmahlproceß bekanntermaßen erfordert. — Als selbst beobachtete Leistung einer Carr'schen Maschine von oben verzeichneten Dimensionen und 400 Umläufen pro Minute eines jeden Korbes nach entgegengesetzter Drehrichtung, gab Hr. Malzfeld das tägliche Mahlquantum von 2000 Ctr. an, was zugleich hinreichte, um 50 Steinmahlgänge der genannten Edinburger Mühle mit sogen. Halbfabricat zu versorgen. Für eine andere dortige Mühle von 100 Mahlgängen war man im Begriffe, zwei Carr'sche Maschinen aufzustellen. Als einen Uebelstand bezeichnete Hr. Malzfeld das Warmmahlen, indem das Mahlgut eine durchschnittliche Temperatur von 30° R. zeigte. Besonders hervorgehoben wurde von Hrn. Malzfeld die unumgängliche Forderung, daß die Getreidekörner vor dem Einbringen in Carr's Maschine durch Walzen gehen, also plattgedrückt werden müssen.

Der zweite Berichterstatter über jüngst erlangte Resultate desselben Apparates, Hr. van den Wyngaert, Präsident des gesammten deutschen Müllervereines, erklärte zunächst jede Aussicht zur erfolgreichen Verwendung der Carr'schen Mühle für die in Norddeutschland (zufolge Gewohnheit des Publicums und wegen Beschaffenheit unserer Getreidekörner, namentlich des Weizens) gebräuchliche Flachmüllerei, für hoffnungslos, vermochte jedoch nicht, den von Hrn. Malzfeld hervorgehobenen Nutzen der Maschine zum Zwecke der Griesmüllerei zu entkräften. Hr. van den Wyngaert legte zugleich Proben von Weizenschrot vor, welches auf Carr's Desintegrator erzeugt worden war und wodurch das Urtheil bestätigt wurde, daß die Maschine allerdings Mehl producirt, aber dabei die Kleie ungemein mehlhaltig und das Schrot mit ganzen, halben und kleineren Theilen der Weizenkörner vermischt läßt. Derartiges Weizenschrot, auf kleinen Probensieben gesondert, ergab unter Annahme von 2 Proc. Verlust durch Verstäuben ꝛc. an:

Mehl	33 Proc.
feinem Gries (Dunst)	20 „
grobem Gries	14 „
grober Kleie	31 „
	98

Hiernach würden 65 Proc. zwischen gewöhnlichen Steinen nachzumahlen seyn.

Derselbe Berichterstatter theilte endlich noch mit, daß Carr's Maschine in Charlottenburg höchst erfolgreich zum Vermahlen der Cichorien und in Zossen ebenso zufriedenstellend zur Cementfabrication verwendet werde, Urtheile welche mit dem übereinstimmen, was kürzlich die belgischen Maschinenfabrikanten Hanrez und Comp. (in Monceau-sur-Sambre) von den aus ihrem Etablissement hervorgegangenen Desintegratoren nach Carr's System, zum Zerkleinern der Kohlen bei der Briquettefabrication, nachzuweisen vermochten.[78] (Deutsche Industriezeitung, 1872, Nr. 22.)

CXXIV.

Verbesserter Spund und Spundeinsetzer für Brauereien; von D. B. Rickey in San Francisco.

Aus der Scientific Press. Januar 1872, S. 23.

Mit Abbildungen auf Tab. VIII.

Ein wohlfeiler, bequemer und vollkommen dichter Faßspund ist besonders für Brauer ein wesentliches Bedürfniß, welchem durch Rickey's patentirten Spund und Spundeinsetzer (Fig. 12—19) abgeholfen seyn dürfte; das letztere Instrument hat den Zweck, das Futter in welches der Spundzapfen paßt, in die Faßdaube einzuschrauben.

A, Fig. 12 und 19, ist ein inwendig und auswendig mit engen und scharfen Schraubengewinden versehener, etwas conisch zulaufender Ring, welcher beim Einschrauben in ein Loch von geeigneter Weite sich selbst seine Gänge in das Holz schneidet. Zu dieser Manipulation dient der Spundeinsetzer. Derselbe besteht aus einem metallenen, an seinem

[78] Man s. die Beschreibung der verbesserten Carr'schen Schleudermühle, welche von Hanrez und Comp. zum Zerkleinern der Kohlen gebaut wird, im polytechn. Journal, 1871, Bd. CCI S. 387. — In Deutschland werden Desintegratoren von Jos. Pallenberg's Maschinenfabrik in Mannheim geliefert.

oberen Ende mit einem Loch versehenen Stiel oder Kopf E, Fig. 13, dessen unteres mit einem Schraubengewinde versehenes Ende den nämlichen Durchmesser wie der Spund hat. Ueber den cylindrischen Theil des Stieles E ist ein Ring g geschoben, an dessen oberer Seite zwei einander gegenüberliegende geneigte Ebenen sich befinden. Auf den letzteren ruhen die beiden Enden eines durch den Stiel gesteckten viereckigen Pflockes f.

Soll nun von diesem Einsetzer Gebrauch gemacht werden, so schraubt man den unteren Theil desselben in das Futter A (Fig. 12), bis der Ring g auf dem Rande des letzteren aufsitzt. Hierauf dreht man den Kopf E, bis die Enden des Pflockes f auf die geneigten Ebenen dicht gepreßt zu liegen kommen. Jetzt wird das metallene Futter auf das mit Hülfe eines Spundbohrers vorgerichtete Spundloch gesetzt und unter Mitwirkung eines durch das Loch des Kopfes E gesteckten Hebels eingeschraubt. Ist das Futter auf diese Weise, indem es sich seine eigenen Gänge einschneidet, gewaltsam eingeschraubt, so haftet es vollständig dicht und fest. Die Einsetzvorrichtung wird schließlich durch Rückwärtsdrehen des Kopfes, wobei der Pflock f von den geneigten Ebenen sich abhebt, ohne Mühe wieder entfernt.

Bei dem gewöhnlichen Spundzapfen deckt man die Unterlagsscheibe einfach auf den hervorragenden Rand am unteren Ende des Futters, und schraubt den Spund auf dieselbe nieder. Bleibt nun die Scheibe längere Zeit in dieser Lage, so wird das Leder hart und adhärirt sowohl an seinem Lager als auch an dem Spund, so daß es beinahe unmöglich ist, den letzteren zu entfernen. Diese Schwierigkeit wird durch die verbesserte Construction des Spundes beseitigt. B, Fig. 14, stellt den neuen Spund in der oberen, Fig. 15 in der unteren Ansicht dar. Derselbe enthält an seiner oberen Fläche eine quadratische Vertiefung mit etwas convexen Seiten, in welche das Wendeisen H, Fig. 16, paßt. C, Fig. 17, ist eine Metallscheibe mit einer Flantsche an ihrer unteren Seite, um welche eine Rinne gedreht ist. Ein Ring D, Fig. 18 und 19, aus Leder oder Kautschuk wird über die untere Flantsche gezwängt, so daß er in der Rinne fest liegt. Der aus der Mitte der Scheibe C (Fig. 17) hervorragende Stiel erstreckt sich durch ein Loch im Boden des Spundes B (Fig. 14 und 15) bis an die quadratische Vertiefung, wo noch ein Ring über ihn geschoben wird. Auf diese Weise ist die Scheibe D mit dem Boden des Spundes so in Verbindung gebracht, daß sie sich unabhängig von dem letzteren drehen kann. Sobald sie also mit ihrem Ring den Sitz des Metallfutters berührt, so bleibt sie unbeweglich, bis der Spund fest niedergeschraubt ist. Will man nun nach Verlauf einer beliebigen

Zeit den Spund entfernen, so hebt man durch Losschrauben des letzteren die Scheibe nebst Ring unter Vermeidung jenes mißlichen Anhängens von ihrem Sitze ab.

Vorstehende Verbesserung hat sich zur vollkommenen Zufriedenheit sämmtlicher Bierbrauer zu San Francisco bewährt. Eine einzige Firma, die HHrn. Mangels und Comp., hat ungefähr 1000 solcher Spunde im Gebrauch; sie empfiehlt dieselben auf's Wärmste.

CXXV.

Gardner's Feuerlösch-Apparat (Gasspritze).

Aus dem Journal of the Franklin Institute at Philadelphia, April 1872, S. 220.

Mit Abbildungen auf Tab. VIII.

Im Princip unterscheidet sich vorliegender Apparat, welcher in Fig. 22 in der äußeren Ansicht und in Fig. 23 im Durchschnitt dargestellt ist, nicht von der bekannten Gasspritze — Extincteur, beschrieben im polytechn. Journal, 1869, Bd. CXCIV S. 418 —, hinsichtlich der Bequemlichkeit und Wirksamkeit ist dagegen seine Construction von den bisherigen Apparaten dieser Art wesentlich verschieden. Ein Hauptvorzug liegt darin, daß die Weinsteinsäure und das doppelt-kohlensaure Natron in separaten Kammern sich befinden, und daß das Kohlensäuregas in einer dritten Kammer, welcher es beim Gebrauche entströmt, erzeugt wird. Es ist daher ein Unfall weniger leicht zu befürchten, während der Gasstrahl unter vollkommener Controlle bleibt, wenn auch bereits ein Viertel, die Hälfte, oder irgend ein Theil der Beschickung verwendet ist; der Rest dient für eine künftige Benutzung des Apparates.

A und B sind die zur Aufbewahrung der Säure und des kohlensauren Salzes dienenden Kammern, welche mit einem horizontalen Behälter C in Verbindung stehen. Die Oeffnungen der verbindenden Röhren lassen sich durch Drehen der Handhaben D und E reguliren. F ist die Gasausströmungsröhre, G eine in zwei Schenkel sich abzweigende, oben und unten offene Röhre, welche den Druck in der Gaskammer auf die in A und B enthaltenen Flüssigkeiten überträgt und ein gleichmäßiges Einfließen der letzteren nach C bewirkt. Die Beschickung mit der Säure und dem kohlensauren Salze geschieht in ihren äquivalenten Verhältnissen (wie in dem gewöhnlichen Brausepulver), so daß nach ihrer Consumtion weder das eine noch das andere im Ueberschuß vorhanden ist.

Die Behälter bestehen aus mit Blei gefüttertem Kupfer, und die Hähne, um der chemischen Einwirkung zu widerstehen, aus verbleiter Bronze. So lange der Apparat nicht in Gebrauch ist, wird er, wie Fig. 23 zeigt, mit nach oben gekehrtem Behälter C aufgestellt, wodurch die Flüssigkeit gehindert ist, mit den Hähnen und mechanischen Theilen in Berührung zu kommen.

CXXVI.

Die Telegraphie in Nordamerika.

Nach Engineering, Mai 1872, S. 316.

Ueber die großartige Ausbreitung des Telegraphensystemes in den Vereinigten Staaten von Amerika geben die statistischen Aufzeichnungen interessante Aufschlüsse, und Manchen dürfte die Thatsache überraschen, daß eine einzige Gesellschaft über eine Meilenzahl an Drahtleitungen verfügt, welche die unter der Telegraphen-Administration der Post stehende übersteigt. Die Western Union Telegraph Company in Amerika ist ein riesiges, über den ganzen Continent verzweigtes Geschäft, welches über 70 Procent der gesammten Meilenzahl umfaßt. Folgende Tabelle gibt eine Uebersicht über den Stand des amerikanischen Telegraphen-systemes in der ersten Hälfte des verflossenen Jahres:

Name der Gesellschaft.	Meilenzahl der Linien.	Meilenzahl des Drahtes.	Zahl der Stationen.	Zahl der Apparate.	Personal.
Western Union	54109	112191	3990	5063	6000
Montreal	7800	12147	640	750	996
Atlantic and Pacific . .	3744	8313	238	300	352
Pacific and Atlantic . .	4155	8280	167	225	300
International	412	743	51	51	59
Uebrige Gesellschaften . .	7894	15469	772	1028	952
Summe	78114	157143	5858	7417	8659

Zu den verschiedenen Telegraphengesellschaften welche wir nicht erwähnt haben, gehören die Franklin, Philadelphia and Pottsville, Great Western, Dominion, Southern and Pacific ꝛc.

Ein Blick auf obige Zahlen läßt auf eine außerordentlich große Anzahl einzelner Linien schließen. Es kommen darnach zwar durchschnittlich zwei Drähte auf die Linie; als allgemeine Regel ist jedoch nur ein Draht anzunehmen, da in den Mittelpunkten des commerciellen Verkehres eine desto größere Anzahl von Drahtleitungen vorhanden ist. Auch die Vergleichung der Anzahl der Apparate mit der Zahl der Stationen lehrt, daß die allgemeine Regel eine einzelne Drahtleitung ist.

Die Abstände der Telegraphenstangen variiren von 35 bis 41 per Meile, oder von circa 130 bis 150 Fuß. Für gewöhnliche Linien bestehen die Stangen aus Kastanienholz, Eichenholz und Kiefernholz. Ihre Höhe beträgt 25 bis 30 Fuß, ihr Durchmesser am oberen Ende 5 Zoll. Für Stadtleitungen, welche eine größere Anzahl von Drähten erfordern, variiren die Höhen nach Umständen. Grünes Holz wird sorgfältig vermieden, dagegen legt man in Anbetracht der Menge und Billigkeit des Holzes auf künstliche Conservirung desselben wenig Werth, und begnügt sich mit dem Ankohlen und Theeren der Stangen. Eine so behandelte Telegraphenstange aus Kastanienholz hält sich 15 bis 20 Jahre. Erdleitungen kommen nirgends vor.

Als Isolatoren bedient man sich im Allgemeinen des gewöhnlichen Glases, sowie des Brooks'schen patentirten Paraffin-Isolators. Der letztere hat sich so gut bewährt, daß er nach und nach die ältere Form verdrängt. Er wird mittelst eines Schraubenbolzens befestigt, welcher einen Theil des eisernen Isolatordeckels bildet.

Das Innere des letzteren besteht aus in den Deckel gekittetem Flaschenglas, in dessen Mitte der eigenthümlich construirte Aufhänghaken, welcher den Telegraphendraht aufnimmt, befestigt ist. Der Isolator wird ganz in Paraffin getaucht. Um diese Isolatoren in gutem Zustande zu erhalten, muß jedes Jahr der Paraffinüberzug erneuert werden.[79]

Bei dem gewöhnlichen Isolator, welcher an einem kurzen Seitenarm der Stange in einer ungefähr 20^0 aus der Verticalen abweichenden Lage befestigt ist, wird der Leitungsdraht mit Hülfe eines dünnen Drahtes festgebunden.

---

[79] Brooks' Isolator ist nach beigegebener Zeichnung im polytechn. Journal, 1867, Bd. CLXXXVI S. 268 beschrieben. — Im Jahre 1868 wurden in England vergleichende Versuche mit verschiedenen Isolatoren angestellt, welche im polytechn. Journal Bd. CXC S. 427 mitgetheilt sind und für den Isolator von Brooks die besten Resultate ergaben.

Der in neuerer Zeit verwendete Draht, dessen Durchmesser gewöhnlich 0,148 Zoll beträgt (Nr. 9 des Birminghamer Drahtmaßes), ist galvanisirt (verzinkt), und derjenige aus der Fabrik der HHrn. Johnson und Nephew in Manchester wird allen anderen Qualitäten vorgezogen. Von Bedeutung ist jedoch die Einführung des sogenannten „gemischten Drahtes" (compound wire), einer Erfindung der HHrn. Farmer und Milliken. Dieser Draht zeichnet sich durch Leichtigkeit, Stärke und größeres Leitungsvermögen, sowie auch dadurch aus, daß er vermöge seines Kupferüberzuges der Oxydation nicht unterworfen ist.

Das Wetter in den Vereinigten Staaten ist im Allgemeinen gut; der jährliche Regenfall beträgt ungefähr 39 Zoll, und man sollte daher eine bessere Isolation, als die wirklich vorhandene erwarten. Der mittlere Widerstand per Meile beträgt bei feuchtem Wetter (für Glasisolatoren) ungefähr 150000 Ohm'sche Einheiten, ein Resultat welches sich uns als ein entschieden niedriges darstellt.

Als Batterie bedient man sich Grove's Salpetersäure-Batterie und Bunsen's Batterie mit doppelt-chromsaurem Kali für die Telegraphenlinien selbst, und der Daniell'schen Kette für die Localbatterie. Die Bunsen'sche Kohlenbatterie mit dem Chromsalz bewährt sich ausgezeichnet.

Es gilt als allgemeine Regel, daß der die Linie durchlaufende Strom von Batterien hergeleitet wird, welche an beiden Enden der Linie so angeordnet sind, daß einerseits die positive, andererseits die negative Elektrode mit der Linie in Verbindung ist. Nach diesem System sind Telegraphenlinien von 500 Meilen Länge mit 30 Stationen, ohne Relais, in Betrieb. Für größere Entfernungen bedient man sich der Translatoren.

Ein sehr einfacher, wirksamer und beliebter Apparat, welcher wohl viermal so stark in Gebrauch ist, als die anderen Instrumente, ist der „Klapperapparat" (sounder), welcher seinen Namen dem klappernden Geräusch der von dem Elektromagnet abwechselnd angezogenen und losgelassenen Armatur verdankt. Dieses Instrument hat den Vortheil, nur einen Sinn, das Gehör, in Anspruch zu nehmen. Der Telegraphist kann bei seinem Instrument sitzen und während er auf den Schall hört, die Depesche, ohne einen Blick auf das erstere zu werfen, beinahe eben so schnell als der Schall erfolgt, niederschreiben.

Viele Elektromagnete werden nach Dr. Bradley's Patent mit nacktem Kupferdraht umwunden, wozu man sich einer besonderen Maschine bedient. Zwischen den einzelnen Drähten bleibt ein Zwischenraum von nur 0,001 bis 0,002 Zoll, und die einzelnen Drahtlagen sind durch feines paraffinirtes Papier von einander getrennt. Der Vortheil dieses

Systemes besteht darin, daß dasselbe eine größere Anzahl von Windungen gestattet, indem der zur Verhütung des Contactes erforderliche Zwischenraum geringer ist, als bei übersponnenen Drähten der von der Seide eingenommene Raum. Die Windungen liegen daher dem Kerne näher und erhöhen dadurch die magnetische Wirkung.

Zu den übrigen in die Praxis eingeführten Instrumenten gehört, außer dem Morse'schen Schreibapparat, eine Modification von Hughes' Typendruckapparat, die Erfindung des Hrn. Phelps, welche viel Aufsehen erregt. Dieser Apparat rotirt mit einer Geschwindigkeit von 200 Umdrehungen per Minute (in dem Centralbureau zu New-York werden solche Instrumente durch Dampfkraft getrieben), und befördert 3000 Worte per Stunde. Einige Telegraphisten haben es mittelst dieses Apparates bis zu einer Geschwindigkeit von 58 Worten per Minute gebracht.

Neuerdings hat die Western Union Company nicht ohne Erfolg Versuche mit einem Doppelapparat angestellt, um auf einem und demselben Drahte gleichzeitig nach beiden Richtungen zu telegraphiren. Der Apparat arbeitet auf einer Strecke von 400 Meilen und ist gegenwärtig auf mehreren Telegraphenlinien in Gang. Wo der Verkehr für eine Drahtleitung zu stark wird, da hilft derselbe über die Schwierigkeiten hinweg und macht die Anlage eines zweiten Drahtes entbehrlich. Er läßt sich übrigens auch als gewöhnliches Instrument gebrauchen.

Was das Personal anbelangt, so verdient hervorgehoben zu werden, daß eine große Anzahl weiblicher Telegraphisten bei den verschiedenen Gesellschaften angestellt ist.

CXXVII.

Wheatstone's magnet-elektrische Uhren.

Aus dem Mechanics' Magazine, April 1872, S. 338.

Mit Abbildungen auf Tab. VIII.

Die Quelle der zum Betrieb elektrischer Uhren erforderlichen Kraft war seither die Volta'sche Batterie. Nachdem nun C. Wheatstone die letztere durch magnet-elektrische Ströme ersetzt und dadurch alle mit der bisher angewandten Batterie verknüpften Unannehmlichkeiten beseitigt hat, sehen wir die lange Reihe von Erfindungen, welche seinen Namen zu einem so berühmten gemacht haben, um eine neue bereichert.

Bei dem in Rede stehenden System sind zwei Theile zu unterscheiden: 1) die durch ein Gewicht getriebene Uhr oder die Normaluhr, welche die magnet-elektrischen Ströme liefert; 2) die sympathischen Uhren oder Zeigerwerke, welche durch die letzteren in Gang gesetzt werden. Zur Erzeugung der Ströme dient folgender Apparat. Fig. 25 stellt die Pendelvorrichtung in der Seitenansicht und zum Theil im Grundrisse dar. An das Ende der Pendelstange R sind zwei mit isolirtem Kupferdraht umwundene Spulen neben einander befestigt, welche bei den Oscillationen der Pendelstange abwechselnd über die Schenkel der permanenten Stahlmagnete A, A' gleiten. Die entgegengesetzten Pole dieser Magnete liegen einander gegenüber, so daß, wenn die Spulen von A nach A' schwingen, ein Strom durch den Draht nach der einen, und wenn sie von A' nach A zurückschwingen, ein Strom nach der entgegengesetzten Richtung geht. — Da diese Ströme eine gewisse Arbeit zu verrichten haben, indem sie die „sympathischen" Uhren in Gang setzen, so ist auch eine gewisse Kraft erforderlich, um das Pendel fortwährend in Schwingung zu erhalten, und zwar mehr Kraft, als erforderlich wäre, um eine Pendelstange mit einer gewöhnlichen Linse von dem Gewichte der Spulen B in Gang zu erhalten. Man kann sich davon überzeugen, wenn man die Drahtleitung und mit ihr den galvanischen Strom während des Ganges der Uhren unterbricht. Das Pendel beginnt alsdann mit großer Heftigkeit zu oscilliren, daher jede Uhr mit einem einfachen Bremsstücke ausgestattet wird, welches die Wirkung des Pendels mäßigt und einer Beschädigung in Folge zufälligen Reißens des Drahtes vorbeugt.

Fig. 26 stellt die Hemmung dar, welche das Pendel unter sehr geringer Reibung im Gang erhält. Das Wichtigste an dieser Hemmung sind die um die Achsen a, a beweglichen Theile p, p, welche die Stelle der Paletten oder Spindellappen gewöhnlicher Echappements vertreten, und durch Federn s in ihrer normalen Lage erhalten werden. Die Zähne des Hemmungsrades C wälzen sich auf diesen Paletten auf analoge Weise ab, wie die epicykloidalen Zähne beim Rädereingriff, so daß eine Reibung eigentlich nur an den stählernen Achsen stattfindet. In dem Momente wo der Zahn die Palette verläßt, gibt er dem Pendel einen starken Impuls, und so wird die nöthige Kraft erzielt.

Die Art, wie die anderen Uhren durch die elektrischen Ströme in Thätigkeit gesetzt werden, ist aus Fig. 27 zu ersehen. Jede Uhr ist mit einer gewöhnlichen Galvanometerspirale und magnetisirten Nadeln ausgestattet. An der Drehungsachse der Nadeln sitzt ein Getriebe welches in ein Kronrad greift. Letzteres setzt das Zeigerwerk in Thätigkeit. Die Wirkungsweise ist folgende. Angenommen, die Nadeln seyen anfangs

den Windungen parallel und das Pendel befinde sich in der einen Grenzlage seiner Schwingungen, so sendet es, in die andere Lage schwingend, einen Strom durch die Drahtwindungen und lenkt sämmtliche Nadeln jeder Uhr ab. Da die Nadeln mit sehr geringer Reibung sich drehen, so machen sie vermöge ihrer Beharrung eine halbe Umdrehung oder darüber. Indem nun das Pendel zurückschwingt, sendet es einen Strom in entgegengesetzter Richtung. Da die Lage der Nadelpole rücksichtlich der Drahtwindungen jetzt die umgekehrte ist, so gibt der Strom den Nadeln abermals eine halbe Umdrehung und zwar in der nämlichen Richtung, so daß sie für jede Hin- und Herschwingung des Pendels eine vollständige Umdrehung machen. Auf diese Weise werden die Nadeln und mit ihnen die Zeiger der Uhr in fortwährender Rotation erhalten. Man könnte etwa glauben, es bedürfe einer besonderen Vorkehrung, um die Nadeln bei jedem Strom gerade eine halbe Umdrehung machen zu lassen, weil sonst der folgende Strom entweder nicht im Stande wäre ihnen den vollen Impuls zu ertheilen, oder sie nur veranlassen würde zu oscilliren, anstatt zu rotiren. Eine solche Vorkehrung ist jedoch nicht nöthig; denn es hat sich gezeigt, daß, wenn man die Normaluhr in Gang setzt, nach wenigen Umdrehungen die Rotation der Nadeln vollkommen gleichförmig wird und es so lange bleibt, als die Uhr im Gang ist. Es ist die Anordnung getroffen, daß jede kleine Abweichung nach einer Standuhr corrigirt werden kann. Die ganze Arbeit, welche erforderlich ist um die Uhren im Gang zu erhalten, beschränkt sich auf das regelmäßige Aufziehen der Normaluhr, worauf dann die anderen Uhren mit der letzteren ganz übereinstimmend gehen.

Vorstehendes System ist an der Londoner Universität, sowie an mehreren anderen Instituten eingeführt und übertrifft alle bisher für den gleichen Zweck in Anwendung gebrachten Systeme rücksichtlich der Einfachheit des Mechanismus.

CXXVIII.

Ueber die Auslöschung des elektrischen Lichtes durch die Annäherung eines Magnetes; von Prof. E. J. Houston in Philadelphia.

Aus dem Journal of the Franklin Institute, Mai 1872, S. 299.

Bei Gelegenheit der Aufstellung einer großen Batterie zum Zwecke experimenteller Erläuterung der Eigenschaften des Volta'schen Licht-

bogens habe ich eine Wahrnehmung gemacht, welche seither der Beobachtung entgangen zu seyn scheint.

Die Batterie besteht aus ungefähr 80 Halbgallon-Zellen; 55 derselben sind Browning's Modification der Grove'schen Salpetersäurebatterie. Das negative Element besteht aus gesägten Streifen einer sehr dichten Gaskohle, das positive aus Zink, und die Anordnung ist so getroffen, daß beide Flächen der Kohle zur Benutzung gelangen. Die übrigen Zellen gehören einer Eisenbatterie an.

Anfangs maß der Lichtbogen zwischen den Kohlenelektroden volle zwei Zoll, während die Flamme öfters eine gleiche Höhe über der oberen Kohle erreichte. Die Stromstärke war sehr befriedigend und in der That bedeutender, als die Dimensionen der Platten es erwarten ließen. Das Phänomen, welches ich jetzt besprechen will, ist folgendes.

In der Absicht, die Rotation des elektrischen Lichtes unter dem Einflusse eines Magnetes zu zeigen, näherte ich dem Lichtbogen einen zusammengesetzten Magnetstab, indem ich denselben an dem einen Ende faßte und seine Achse in einer von beiden Kohlenspitzen gleich weit entfernten horizontalen Ebene direct gegen den Lichtbogen richtete. Als das Ende des Magnetes noch vier Zoll von den Kohlenspitzen entfernt war, erlosch plötzlich das Licht. Der von mir angewendete Regulator, welcher ein Licht von bewunderungswürdiger Stetigkeit gibt, ist derjenige welchen sich kürzlich Browning in London patentiren ließ. Die Kohlenspitzen werden durch die Wirkung eines kleinen, durch den Batteriestrom in Thätigkeit gesetzten Elektromagnetes in constanter Entfernung von einander gehalten.

In der Meinung, das Erlöschen des Lichtes sey irgend einer anderen Ursache als der Annäherung des Magnetes zuzuschreiben, wurde der Versuch mehrfach wiederholt, bis kein Zweifel mehr darüber bestand, daß der Grund jener Erscheinung in keiner zufälligen Störung, sondern lediglich in der Annäherung des Magnetes zu suchen sey.

Obgleich ich dieses Phänomen nirgends erwähnt gefunden hatte, so hielt ich es doch für wahrscheinlich, daß dasselbe bereits beobachtet worden sey, weil die Bedingungen des Versuches beinahe genau so wie im vorstehenden Falle eintreten mußten, so oft es sich bei einem Versuche um die Rotation des Lichtbogens unter dem Einflusse des Magnetes handelte. Es ist jedoch anzunehmen, daß wenn auch die für den Erfolg dieses Versuches nothwendigen Bedingungen öfters nahezu eintraten, dieses doch selten oder nie ganz genau der Fall war. Denn nirgends

findet man die Auslöschung des Lichtes notirt, es sey denn, daß die Länge des Lichtbogens nahezu so groß war, als es sich eben noch mit der Spannung der Elektricität vertrug, d. h. daß die Elektroden nahezu bis zu ihrer Maximaldistanz von einander entfernt worden waren. Wenn diese Bedingung nicht in allen Fällen beobachtet wurde, so hatte die Annäherung des Magnetes keinen anderen Erfolg, als die Drehung des Lichtbogens bis in diejenige Verticalebene, welche rechtwinkelig zu einer zweiten Verticalebene steht, die man sich durch die Achse des Magnetstabes gelegt denkt. Eine andere Bedingung ist die, daß sowohl Spannung als auch Quantität des Stromes größer sind, als bei demjenigen Strom, dessen man sich bei dem Rotationsexperiment gewöhnlich bedient. Ich habe mit Flammen experimentirt, wo die letzteren Bedingungen fehlten; die Rotation trat zwar ein, aber die Auslöschung des Lichtes erfolgte nie. Der zusammengesetzte Magnetstab, dessen ich mich bediene, besteht aus drei Lamellen, welche durch Messingschrauben mit einander verbunden sind. Er ist 1 Fuß lang, 1 Zoll breit und $^3/_4$ Zoll dick, und zeichnet sich nicht etwa durch besonders kräftigen Magnetismus aus.

Was nun die Ursache des Phänomens anbelangt, so ist dasselbe meiner Ansicht nach dem Streben der Flamme, bei Annäherung des Magnetes zu rotiren, zuzuschreiben. Dieses kann die Auslöschung des Lichtbogens auf zweierlei Weise veranlassen; entweder dadurch, daß die Unregelmäßigkeiten an den Oberflächen der Kohlenelektroden dem Durchgang des Stromes an einigen Punkten einen größeren Widerstand darbieten, als an anderen, oder dadurch daß der Strom nicht im Stande ist, die größere Strecke des krummen Weges, welchen das Licht immer bei Annäherung des Magnetes annimmt, zurückzulegen. Eine andere, vielleicht minder einfache Annahme ist die, daß bei Annäherung des Magnetes das an sich äußerst geringe Leitungsvermögen des zwischen den Elektroden befindlichen Mediums durch Polarisation noch mehr geschwächt wird. Diese Schwächung kann sich in auffallender Weise nur dann kund geben, wenn der Abstand zwischen den Elektroden nahezu ein Maximum ist und die Spannung des Stromes bei seinem Durchgang durch das nichtleitende Medium der äußersten Grenze nahe kommt. Diese Annahme einer Polarisation des zwischen den Elektroden befindlichen Mediums und seines dadurch verminderten Vermögens, den Strom zu leiten, wird durch die Thatsache einigermaßen unterstützt, daß ein kräftiger Elektromagnet in Hufeisenform bei seiner Annäherung das Licht nicht auslöscht, obgleich er die Drehung des Stromes bewirkt, denn die beiden auf das Medium gleichzeitig einwirkenden Pole neutralisiren ihre Wirkungen gegenseitig. Ich bemerkte bei mehreren Gelegenheiten, daß der

Südpol des Magnetes das Licht nicht eher auslöschte, als bis er den Elektroden einen Zoll mehr als der Nordpol genähert wurde. Es mag jedoch diese Wahrnehmung auf einem Zufall beruhen.

CXXIX.

Thermostatischer Gasregulator; von Dr. Jeannel.

Aus den Annales de Chimie et de Physique, 4. série, t. XXV p. 386; März 1872.

Mit Abbildungen auf Tab. VIII.

Man kennt zwei thermostatische Gasregulatoren, denjenigen von Stehling und den von Bunsen. Aber weder der eine noch der andere eignet sich für hohe Temperaturen; denn sie müssen ganz in das Medium, dessen Temperatur sie reguliren, eintauchen und das Quecksilber dient bei ihnen als Regulator des Gasstromes. Nun weiß man aber, daß Quecksilber schon bei + 60° C. sehr merklich verdunstet, und überdieß sind die genannten Apparate sehr zerbrechlich und von einer empfindlichen Construction.

Der von mir vorgeschlagene, in Fig. 28 und 29 abgebildete Apparat bietet den Vortheil dar, daß er die Temperaturen über dem Siedepunkte des Quecksilbers ebenso gut reguliren kann, als die Temperaturen welche an die der Atmosphäre grenzen; denn die auf den Gasstrom wirkenden zerbrechlichen und empfindlichen Theile können von dem erhitzten Medium entfernt liegen. Der Apparat ist zugleich von sehr einfacher und ökonomischer Construction. Er besteht aus einem metallenen, mit Luft gefüllten Behälter A von 300 bis 400 Kubikcentimeter Rauminhalt, welcher in das Medium, dessen Temperatur mit Hülfe des Gasbrenners Q regulirt werden soll, getaucht ist und durch ein umgebogenes Metallrohr B nebst Kautschukmuff C mit dem Schenkel D einer verticalen U-förmigen Röhre in Verbindung steht. Letztere ist auf einem soliden Fuß befestigt und ungefähr bis auf $^1/_3$ ihrer Höhe, etwa bis E, mit Glycerin gefüllt. Sie stellt mit dem Behälter A eine Art Luftthermometer dar; denn die Ausdehnung oder Zusammenziehung der in A befindlichen Luft ist es, welche eine Hebung oder Senkung der Flüssigkeitssäule im Schenkel F bewirkt. Letzterer enthält einen gläsernen Schwimmer G von der Form eines Aräometers, dessen obere Fassung H eine Stahlnadel in verticaler Stellung auf einem Siegellackplättchen trägt.

Das Gas tritt durch die Röhre I und einen Kork L in den Schenkel F, und verläßt denselben durch die Röhre P. Die Mündung der letzteren hat eine Verlängerung in Form eines sehr feinen Kautschukrohres O, in welcher die Nadel des Schwimmers gleitet, und deren Mündung O′ beim Steigen des Schwimmers sich gegen das erwähnte Plättchen legt. Das durch die Röhre I anlangende Gas setzt seinen Weg durch die Röhre P, P, P bis zum Brenner Q fort, wo seine Flamme die Temperatur des Mediums M und des Behälters A erhöht.

Aus diesen Anordnungen geht hervor, daß, wenn der Luftbehälter A erwärmt wird, die Nadel I in dem Kautschukrohr O mehr oder weniger steigt, und dadurch den Gaszutritt zu der Röhre P, somit auch die Temperatur im Raume M regulirt. R ist ein Justirungshahn und S eine Kautschukblase, mit deren Hülfe der Gasstrom, mithin auch die Temperatur des Mediums, sich reguliren läßt. In der That, wenn die durch das Thermometer T angezeigte Temperatur den gewünschten Grad übersteigen sollte, so genügt es, den Hahn R zu öffnen und mehr oder weniger auf die Blase S zu drücken, um dadurch den Druck im Behälter A und im Schenkel D zu erhöhen und somit das Steigen des Schwimmers im Schenkel F zu veranlassen. In Folge dieses Vorganges legt sich das Plättchen, aus welchem die Nadel hervorragt, auf die Mündung und mäßigt dadurch den Gaszufluß. Will man dagegen die Temperatur des Mediums M erhöhen, so braucht man nur den Justirungshahn zu öffnen und etwas Luft in die Blase zu lassen. Dadurch vermindert sich die Spannung der Luft in A und D, der Schwimmer G mit seinem Plättchen sinkt herab, und der Gaszufluß wird verhältnißmäßig stärker.

Die Röhre P läßt sich unter Reibung in der Oeffnung des Korkes L verschieben. Je nachdem man sie nun höher oder niedriger stellt, nähert oder entfernt sich die Mündung O′ des Kautschukröhrchens O von dem Plättchen des Schwimmers. Und hierin liegt ein zweites Regulirungsmittel.

Es ist wichtig zu bemerken, daß der Behälter A und die U-förmige Röhre sehr weit von einander entfernt seyn können, indem die Länge der verbindenden Röhre keinen Einfluß auf die Ausdehnung oder Zusammenziehung der Luft des Behälters A hat. Die U-förmige Röhre kann in irgend einem Schranke außerhalb des Bereiches jeder Erschütterung aufgestellt werden.

Ich habe die Beobachtung gemacht, daß die bedeutende Vermehrung des Gasdruckes, welche Abends beim Beginn der Beleuchtung stattfindet, und welche den Gasconsum für eine gegebene Oeffnung verdoppelt, die

Temperatur des Mediums M nicht mehr als um 2 Celsius'sche Grade ändert, wenn einmal der Apparat justirt ist.

Die Verbindung des Behälters A mit der U-förmigen Röhre muß vollkommen hermetisch seyn, ein Resultat welches ich auf ökonomische Weise dadurch erziele, daß ich den sehr dicken Kautschukmuff, mit dessen Hülfe die Verbindung bewerkstelligt wird, im Momente des Anlegens in geschmolzenes Paraffin tauche.

CXXX.

Ueber die in Steinkohlen eingeschlossenen Gase; von Ernst v. Meyer.

Der Verf. hat auf Veranlassung des Hrn. Prof. Kolbe in Leipzig die in den Steinkohlen mechanisch eingeschlossenen Gase untersucht und seine Resultate in einer ausführlichen Abhandlung im Journal für praktische Chemie, 1872, Bd. V S. 144—184 veröffentlicht.

Bei der unzweifelhaften Analogie der fortwährend stattfindenden Gasansammlungen im Inneren der Kohlen mit den gewaltsam hervorbrechenden Grubengasen dürfte es angemessen seyn, vor der Mittheilung der Ergebnisse dieser Untersuchung einen Blick auf das zu werfen, was man über die Zusammensetzung der Grubengase weiß. Die ältesten Analysen derselben, von Henry, Davy und Thomson nach höchst unvollkommenen Methoden ausgeführt, sind nicht brauchbar. G. Bischof[80] hatte im Jahre 1840 drei Grubengase der Analyse unterworfen und in ihnen ölbildendes Gas gefunden. Betrachtet man aber den damaligen Stand der Gasanalyse und speciell Bischof's Methoden näher, so kann man nicht umhin, dessen Angaben mit Vorsicht aufzunehmen. Sonst enthielten die von ihm untersuchten Gase geringe Mengen von Kohlensäure und Stickstoff, und hauptsächlich Grubengas.

Das Vorkommen von ölbildendem Gas[81] wies später Bunsen in einem dem Naphta-Berge auf der Halbinsel Taman entströmenden Gase

---

80 Edinburgh new philosophical Journal, vol. XXIX p. 309 und vol. XXX p. 127.

81 In einer vorläufigen Notiz (polytechn. Journal, 1871, Bd. CCI S. 461) hat der Verf. zwei Analysen von Gasen, die in Kohlen eingeschlossen waren, mitgetheilt; nach ihnen waren in dem einen Gas 7,7 Proc., in dem anderen 3,2 Proc. schwere Kohlenwasserstoffe enthalten. Da aber vor der Absorption mit Schwefelsäure keine eudiometrische Bestimmung gemacht wurde, so kann aus diesen Analysen die Zusammensetzung der Kohlenwasserstoffe nicht abgeleitet werden.

nach; er fand in demselben 4,26 Proc. Auch C. Schmidt hat ölbildendes Gas in zwei Gas-Emanationen der Halbinsel Apscheeron aufgefunden. In beiden Fällen entstammten die untersuchten Gase einem mit Erdöl reich getränkten Boden, welcher ununterbrochen der Schauplatz vulcanischer Thätigkeit ist.

Graham, Playfair und Bunsen, welchen wir die übrigen Analysen von Grubengasen verdanken, haben stets die Abwesenheit von ölbildendem Gas constatirt. Die untersuchten Gase bestanden vorwiegend aus Grubengas und enthielten außerdem geringe Mengen von Kohlensäure, Sauerstoff und Stickstoff; in keinem derselben ist mit Bestimmtheit Kohlenoxyd und Wasserstoff nachgewiesen worden, deren Bildung auch durch die Natur des Verwesungsprocesses ausgeschlossen wäre.

Bei den Versuchen des Verf. wurden die Gase auf folgende Weise aus den Kohlen gewonnen. Diese wurden in etwa nußgroßen Stücken mit siedendem, ausgekochtem Wasser benetzt und dann sofort in einen mit heißem, ebenfalls luftfreiem Wasser gefüllten Kolben eingetragen. In diesen wurde ein Gummistopfen eingesetzt, welcher das untere Ende einer offenen Glasröhre umschloß, deren oberes Ende mittelst eines zweiten Gummistopfens in den verengten unteren Theil einer oben offenen, mit ausgekochtem Wasser gefüllten Schale mündete. (Diese Schale war wie ein umgekehrtes kurzhalsiges Kochglas nach Absprengung des Bodens gestaltet.) Die aus den Kohlen, indem man das Wasser im Kolben in gelindem Sieden erhielt, entweichenden Gase wurden in einer in der Schale umgestürzten Röhre gesammelt und nach der Füllung derselben sofort über Quecksilber aufbewahrt oder eingeschmolzen. Bei dieser Art des Operirens mußte man allerdings darauf verzichten, die gesammte in den Kohlen enthaltene Gasmenge zu gewinnen; aber man konnte die adhärirende Luft vollständig beseitigen und trotz des Verlustes eines Theiles der eingeschlossenen Gase deren Zusammensetzung kennen lernen.

Handelte es sich um vergleichende Bestimmungen der eingeschlossenen Gasmengen, so wurden gewogene, annähernd gleiche Mengen der verschiedenen Kohlen trocken in ausgekochtes und schnell abgekühltes Wasser eingetragen, und die Gase durch Erwärmen bis zur Erschöpfung der Kohlen ausgetrieben, gesammelt und gemessen. Diese Versuche geben natürlich nur annähernd richtige, aber vergleichbare Werthe.

Versuche mit Zwickauer Kohlen. — Durch Hrn. Director Menzel (vom Zwickauer Brückenberg Steinkohlen-Bau-Verein) war der Verf. in den Stand gesetzt, Kohlen aus bestimmten Flötzen und bekannter Tiefe auf ihre Gase zu prüfen. Die ihm zur Verfügung gestellten Kohlen waren theils frisch gebrochen, theils Jahre lang dem Wetterstrom aus-

gesetzt gewesen; sie stammten aus drei Flötzen: dem Schichtenkohlen-, dem Zackkohlen- und dem Lehkohl-Flötze.

I. Schichtenkohle aus 700 Met. Tiefe. Frischer Anbruch. Sehr dichte, ausgezeichnet schieferige Kohle.

II. Schichtenkohle aus 690 Met. Tiefe, 5 Jahre lang dem Wetterstrom ausgesetzt gewesen. Das Aussehen dieser Kohle dem von I höchst ähnlich.

III. Zackkohle aus 680 Met. Tiefe. Frischer Anbruch. Schieferige, aus glänzenden und matten Schichten bestehende Pechkohle.

IV. Zackkohle aus 656 Met. Tiefe. Dem Wetterstrom $1\frac{1}{2}$ Jahre ausgesetzt gewesen. Diese Kohle trägt Spuren der Verwitterung an sich; im Inneren glänzender Bruch.

V. Lehekohle aus 560 Met. Tiefe. Frischer Anbruch. Harte, unregelmäßig schieferige Kohle mit glänzendem Bruch.

VI. Lehekohle aus 690 Met. Tiefe, dem Wetterstrom 5 Jahre lang ausgesetzt gewesen. Dieselbe hatte ein verwittertes Aussehen, war bröcklich. Schieferung undeutlich.

Die Analysen der aus diesen Kohlen ausgetriebenen Gase — hinsichtlich deren Details wir auf unsere Quelle verweisen — ergaben folgende procentische Zusammensetzung derselben:

	CO^2	O	N	CH^4
I.	2,42	2,51	23,17	71,90
III.	4,02	0,62	50,36	45,00
IV.	2,25	0,70	23,89	73,16
V.	0,60	Spur	48,00	51,40

Die Gase aus den Kohlen II und VI zeigten eine eigenthümliche Zusammensetzung, weßhalb die Analysen derselben nachstehend gesondert aufgeführt sind.

	CO^2	O	N	CO	CH^4	C^2H^6 *	Durch Schwefelsäure absorbirbar
II.							
a) Sogleich ausgetriebenes Gas	16,70	4,90	55,15	—	3,17	18,61	1,47
b) Gas, eine Woche später aufgefangen	11,40	3,80	60,98	—	3,44	18,88	1,50
c) Gas, zwei Wochen nach b gesammelt	12,10	1,10	65,16	—	3,19	16,85	1,60
VI.							
a) Sogleich ausgetriebenes Gas	7,62	2,44	50,75	—	15,88	22,35	0,96
b) Gas, eine Woche nach a aufgefangen	10,10	2,6	50,53	1,82	10,18	23,32	1,45
c) Gas, zwei Monate nach b aufgefangen	11,18	2,82	67,99	—	—	16,36	1,65

Versuche mit Kohlen aus der Plauen'schen Formation. — Durch Hrn. Professor Krutsch in Tharand standen dem Verf. Kohlen aus drei Flötzen zu Gebote; sie stammten, frisch gebrochen, aus dem Schacht von Burgk und wurden sofort auf die in ihnen eingeschlossenen Gase verarbeitet. Alle drei Sorten waren reich mit Schwefelkies durchwachsen; ihnen fehlte der Glanz und die Schwärze der ächten Steinkohlen; sie zeigten eine grauschwarze Farbe. Die Zusammensetzung der Gase war, wie die folgenden Analysen zeigen, sehr einfach.

I. Harter Schiefer. Die Gasentwickelung war sehr reichlich.[82]

II. Weicher Schiefer. Gasentwickelung ebenfalls sehr lebhaft.

III. Maschinen-Schiefer. Bei dieser Kohle war die Gasentwickelung am reichlichsten.

	CO^2	O	N
I.	48,7	1,8	49,5
II.	38,2	1,2	60,6
III.	54,9	1,2	43,9

Grubengas fehlte in den drei Gasen oder war nur spurenweise in III enthalten.

* Die Voraussetzung, das verbrannte Gas sey ein Gemenge von Grubengas und Aethylwasserstoff (C^2H^6), ist hier allerdings eine willkürliche, da die eudiometrische Analyse eines aus mehreren unbekannten Kohlenwasserstoffen bestehenden Gases nicht über die Natur der einzelnen Bestandtheile Auskunft gibt; sie ermöglicht nur die Aufstellung der Formel des Gases, indem aus der durch die Verpuffung entstandenen Kohlensäure die Menge des Kohlenstoffes, aus der Contraction der Wasserstoffgehalt bestimmt werden kann. Die Annahme, daß diese Gase nur aus Grubengas und Aethylwasserstoff bestehen, ist übrigens die einfachste und wohl auch die wahrscheinlichste. Von der Gegenwart freien Wasserstoffes konnte abgesehen werden, da dessen Vorkommen in analogen Gasen niemals mit Bestimmtheit beobachtet ist.

82 Die Menge der Gase wurde hier nicht bestimmt; für die übrigen Kohlen ist sie auf Seite 467 angegeben.

Untersuchung westphälischer Kohlen. — In der Erwartung, daß die Fettkohlen Westphalens in Betreff der von ihnen eingeschlossenen Gase sich eigenthümlich verhalten würden, unterwarf der Verf. zwei Kohlen aus der Essener Gegend einer Prüfung in dieser Richtung. Die eine Kohle stammte aus der Zeche „Zollverein", die andere aus der Zeche „Consolidation". Beide waren ächte Fettkohlen, bei der Leuchtgasfabrication sehr beliebt. Die Gasmengen welche beide enthielten, waren gering.

Die Gase hatten die nachstehend angegebene Zusammensetzung. I. Zollverein. II. Consolidation.

	CO^2	O	N	CH^4
I.	7,50	2,59	89,91	—
II.	2,56	4,11	58,48	24,85

Versuche mit Bochumer Kohlen. — Durch Hrn. Director Dach (der Zeche Constantin der Große bei Bochum) erhielt der Verfasser Kohlen aus einer Reihe von Flötzen der Fettkohlenpartie. Von jeder Sorte — es waren deren sechs — standen ihm frisch gebrochene und Jahre lang dem Wetterstrom ausgesetzt gewesene Kohlen zur Verfügung. Die nachstehende Aufzählung der Kohlen beginnt mit denen des ältesten Flötzes und steigt dann zu den jüngeren Kohlen auf.

I. Sonnenschein (Name des Flötzes). Deutliche Schichtung; hin und wieder Schwefelkies vorhanden. Die alte Kohle war der frisch gebrochenen Kohle sehr ähnlich, nur leichter zerfallend. Diese vollkommene Aehnlichkeit mit den frischen Kohlen aus demselben Flötze erstreckt sich auf alle übrigen Bochumer Kohlen.

II. Dickebank. Der Kohle I sehr ähnlich.

III. Präsident. Undeutlich schieferige, leicht zerfallende Kohle; nähert sich der Rußkohle.

IV. Wilhelm. Kohle mit undeutlicher Schieferung, hin und wieder faserig; zeigt Graphitglanz.

V. Franzisca. Deutlich schieferige, an Schwefelkies reiche Kohle.

VI. Leonhard. Diese Kohle zeigt deutliche Schieferung und ist ebenfalls schwefelkieshaltig.

Die Analysen der aus diesen Kohlen ausgetriebenen Gase ergaben folgende Zusammensetzung derselben.

	CO^2	O	N	CH^4
I, frisch	4,87	2,66	75,82	16,65
I, alt	11,12	2,88	78,60	7,40
II, frisch	2,18	2,12	70,51	25,19
II, alt	15,84	3,06	74,53	6,57
III, frisch	5,82	1,99	60,62	31,57
III, alt	7,68	2,24	86,77	3,31
IV, frisch	1,30	1,60	66,85	30,25
IV, alt	4,35	3,35	81,18	11,12
V, frisch	2,02	0,90	86,43	10,65
V, alt	2,15	3,14	91,28	3,43
VI, frisch	3,72	0,39	90,19	5,70
VI, alt	8,49	3,57	87,94	Spur

Schließlich möge die Zusammenstellung der Gasmengen folgen, welche 100 Gramme der resp. Kohlen lieferten.

Zwickauer Kohlen

Sorten	100 Grm. gaben Kubikcentimeter
I, frisch	38,0
II, alt	18,2
III, frisch	25,5
IV, alt	18,6
V, frisch	54,8
VI, alt	13,6

Westphälische (Essener) Kohlen

Sorten	100 Grm. gaben Kubikcentimeter
I	22,5
II	17,4

Westphälische (Bochumer) Kohlen

Sorten	100 Grm. gaben Kubikcentimeter
I, frisch	50,6
I, alt	43,2
II, frisch	43,3
II, alt	41,2
III, frisch	59,2
III, alt	43,6
IV, frisch	54,4
IV, alt	39,2
V, frisch	54,5
V, alt	39,6
VI, frisch	42,0
VI, alt	36,4

Aus den mitgetheilten Analysen ergibt sich, daß mit Ausnahme der Zwickauer Kohlen II und IV alle übrigen untersuchten Kohlen durch die in ihnen eingeschlossenen Gase keine auffallenden Eigenthümlichkeiten verrathen.

Die Gase der meisten Kohlen zeigen sich analog zusammengesetzt den sorgfältig untersuchten Grubengasen. Während bei diesen der Stickstoffgehalt mehr zurücktritt, erreicht er in vielen der von dem Verf. untersuchten Gase eine beträchtliche Höhe, ohne daß der Sauerstoffgehalt zunähme.

Die Frage nach dem Ursprung des Stickstoffes in den Grubengasen

ist vielfach erörtert worden. G. Bischof[83] glaubt annehmen zu müssen, daß derselbe in solchen Emanationen, welche mit Ueberwindung des Atmosphärendruckes hervorbrechen, nicht aus der Luft herrühren könne, sondern Product der Verwesung seyn müsse. Da jedoch der freie Stickstoff niemals mit Sicherheit in den beim Verwesungsproceß auftretenden Gasen nachgewiesen ist, so liegt die Annahme viel näher, dieser Stickstoff sey schon bei der Bildung der Steinkohlen eingeschlossen worden.

Was den in den eingeschlossenen Gasen enthaltenen Stickstoff betrifft, so ist nach der Ansicht des Verf. ebenfalls die Annahme gerechtfertigt, daß ein Theil desselben noch aus der Bildungsperiode der Kohlen herrühre. Der übrige Stickstoff stammt unzweifelhaft aus der Luft, die später zugetreten ist. Der hohe Stickstoffgehalt in den meisten der von dem Verf. untersuchten Gase ist deßhalb interessant, weil sich in ihm auf's Deutlichste die bekannte Eigenschaft der Steinkohlen zu erkennen gibt, Sauerstoff an sich zu fesseln und zur Oxydation zu verwenden. Diese Function des Sauerstoffes, welche so bedeutungsvoll bei der Verwitterung ist, hat neuerdings Richters[84] gründlich studirt; derselbe hat nachgewiesen, daß der Sauerstoff vorwiegend zur Oxydation des von ihm so genannten disponiblen Wasserstoffes verwendet wird, während nur wenig Kohlensäure entsteht. Daß der Proceß in der That so verläuft, zeigt die Zusammensetzung der meisten Gase, welche der Verf. analysirt hat; in denselben ist die Kohlensäuremenge bedeutend geringer, als sie seyn würde, wenn aller Sauerstoff, welcher dem Stickstoffgehalte entspricht, zur Bildung von Kohlensäure verbraucht wäre.

Einer scheinbaren Ausnahme begegnen wir bei Betrachtung der Zusammensetzung der aus den Burgker Kohlen gewonnenen Gase; in denselben steigt der Gehalt an Kohlensäure bis auf 54,9 Proc. Richters hat ebenfalls constatirt, daß schwefelkiesreiche Kohlen im höchsten Grade das Vermögen besitzen Sauerstoff zu absorbiren. Da diese Kohlen besonders reich an Schwefelkies sind, so liegt die Vermuthung nahe, daß bei der größeren Energie der Oxydation auch der Kohlenstoff zu Kohlensäure oxydirt wurde.

Diese Betrachtungen zeigen, wie wichtig es ist, zur weiteren Aufklärung des Verwitterungsprocesses der Steinkohlen die Veränderung der in ihnen eingeschlossenen Gase zu verfolgen.

Wenn dem Verf. auch bei seinen Versuchen verwitterte Kohlen im

---

[83] Bischof, Lehrbuch der chemischen und physikalischen Geologie, Bd. 1 S. 732.

[84] Richters, Beiträge zur Kenntniß des Verhaltens der Kohle zum Sauerstoff, im polytechn. Journal, 1869, Bd. CXCIII S. 51 und 264; Untersuchungen über die Veränderungen welche die Steinkohlen beim Lagern an der Luft erleiden, im polytechn. Journal, 1870, Bd. CXCV S. 315 u. 449, Bd. CXCVI S. 317.

eigentlichen Sinne nicht zu Gebote standen, da der Proceß der Verwitterung mit Hülfe der atmosphärischen Niederschläge viel energischer verläuft, als wenn die Kohlen dem Wetterstrom ausgesetzt sind, so zeigen sich doch zwischen den von dem Verf. untersuchten frischen und alten Kohlen durchgängig Unterschiede. In allen Fällen enthielten die frischen Kohlen mehr Gas, als die alten; bei den Zwickauer Kohlen ist diese Differenz am auffallendsten. Bei den westphälischen zeigte sich außerdem constant eine Abnahme des Gehaltes an Grubengas, während eben so gleichmäßig die Kohlensäure zugenommen hat, wenn auch nicht entsprechend dem verschwundenen Grubengase. Die Analyse der Zwickauer Kohle IV (alt) zeigt eine Vermehrung des Gehaltes an Grubengas; dieselbe ist jedoch nur relativ, da die eingeschlossene Gasmenge geringer ist, als die der Kohle III, welche demselben Flötze angehört.

Regelmäßige Verschiedenheiten, welche durch die geognostische Lagerung der Kohlen bedingt sind, konnten in den eingeschlossenen Gasen nicht gefunden werden. Der Gedanke liegt nahe, die Kohlen der jüngsten Flötze müßten die reichlichsten Gasmengen enthalten. Wie die obige Zusammenstellung zeigt, wird diese Vermuthung nicht bestätigt.

Daß dagegen bedeutende Verschiedenheiten in der Zusammensetzung der Gase auftreten, auch wenn diese von Kohlen eines und desselben Flötzes eingeschlossen waren, beweisen die Untersuchungen der aus den Zwickauer Kohlen II und VI gewonnenen Gase, welche durch die Anwesenheit des Aethylwasserstoffes ausgezeichnet sind. Es ist sicherlich nicht zufällig, daß in den Gasen beider Kohlen als constanter Begleiter des Aethylwasserstoffes ein durch Schwefelsäure absorbirbarer höherer Kohlenwasserstoff auftritt. Sollte dieser, wie aus einigen Analysen hervorzugehen scheint, Butylen seyn, so wird man kaum umhin können, dasselbe als Product der trockenen Destillation der Steinkohlen anzusehen. Dasselbe ist auch in dem Petroleum aufgefunden worden, welches vorwiegend Kohlenwasserstoffe der Reihe $C^n H^{2n+2}$, zu welcher auch der Aethylwasserstoff gehört, enthält. Wenn man für die Entstehung des Erdöles die Einwirkung einer höheren Temperatur voraussetzt, so muß man ähnliche Bedingungen annehmen, um das Auftreten von Aethylwasserstoff und Butylen zu erklären.

Ist diese Annahme richtig, so ist ferner die Vermuthung nicht zu gewagt, daß das von den Kohlen II und VI eingeschlossene Gas einst vorwiegend aus Aethylwasserstoff, der vielleicht mit Stickstoff gemengt war, bestanden habe. Bei Nachlassen der höheren Temperatur konnte wieder ein normaler Umsetzungsproceß stattfinden, durch welchen Grubengas gebildet wurde. Die Kohlen waren sodann Jahre lang dem Wetterstrom

ausgesetzt in einer Tiefe, in welcher eine weitere Veränderungen begünstigende Temperatur herrschte. Nehmen wir an, daß diese Umwandlungen nicht bis in die innersten Hohlräume, welche Aethylwasserstoff enthielten, vordringen konnten, so wäre eine Erklärung der Analysen möglich, welche der Verf. von den aus der alten Lehekohle gewonnenen Gasen mitgetheilt hat (S. 464). Bei diesen wurde constatirt, daß mit der Zeit eine fortwährende Abnahme des Grubengasgehaltes stattfand, während Aethylwasserstoff in geringem Maaße sich verminderte. Nach zwei Monaten war das Grubengas vollständig verschwunden. Die Kohle bot während dieser Zeit der Verwitterung eine große Oberfläche dar; so wurde allmählich das im Anfang noch vorhandene Grubengas entfernt, während das weniger zugängliche Aethylwasserstoffgas zum Theil erhalten blieb.

Sind diese Betrachtungen richtig, so könnte man, geleitet von der Zusammensetzung der eingeschlossenen Gase, einen Einblick in die geologische Vergangenheit mancher Kohlen gewinnen, und so würde man sich die Kenntniß von Verhältnissen verschaffen, welche uns bei der chemischen Gewichtsanalyse der Kohlen vollständig entgehen. (Polytechnisches Centralblatt, 1872 S. 526.)

CXXXI.

Ueber die in den Kohks enthaltenen Gase und über die Anwendung der Sprengel'schen Quecksilber-Luftpumpe bei der Analyse der Kohks; von John Parry, Chemiker der Ebbw Vale Eisenwerke in Wales.

Aus Chemical News, vol. XXV p. 98; März 1872.

Es ist für die meisten Chemiker und Metallurgen immer zweifelhaft gewesen, ob der Steinkohle durch Erhitzen ihre flüchtigen Bestandtheile vollständig entzogen werden können. Die übliche Regel war, die Kohle in einem geschlossenen Tiegel der Hitze einer mit gepreßter Luft gespeisten Gas- oder Weingeistflamme auszusetzen und den Rückstand, nachdem das Gewicht constant geworden, als nur aus Kohlenstoff und unverbrennlichen Substanzen oder Aschenbestandtheilen bestehend anzunehmen.

Dr. Percy und Andere haben jedoch auf die Thatsache aufmerksam gemacht, daß die aus den härtesten gebrannten Steinkohlen erhaltenen Kohks bei der Elementaranalyse einen Verlust an Kohlenstoff zeigen.

Dieser Verlust kann allerdings von bei der Analyse begangenen Fehlern herrühren; derselbe zeigte sich jedoch so constant, daß allgemein angenommen wurde, er werde durch die Gegenwart einer gasförmigen Substanz, nämlich Sauerstoff und Stickstoff, bedingt.

Der Verfasser hat aber gefunden, daß die Steinkohle, entgegen der allgemein angenommenen Ansicht, beim Verkohken beständig Wasserstoff zurückhält, da es ihm selbst bei der höchsten verfügbaren Hitze (derjenigen eines Sefström'schen Ofens) nicht gelungen ist, Steinkohle gänzlich von flüchtiger Substanz zu befreien; ferner fand er, daß nicht alle Steinkohlensorten von ihren flüchtigen Bestandtheilen mit gleicher Leichtigkeit durch bloßes Erhitzen in einem geschlossenen Tiegel befreit werden können.

Die Aufmerksamkeit des Verfassers wurde auf diesen Gegenstand insbesondere dadurch gerichtet, daß er es mit großer Schwierigkeit verknüpft fand, eine ihm zur Untersuchung zugesendete Steinkohlenprobe von den flüchtigen Bestandtheilen zu befreien. Die Analyse dieser Kohle ergab folgende Resultate:

Steinkohle Nr. I.

Elementaranalyse.

Kohlenstoff	65,600
Wasserstoff	4,243
Schwefel	0,807
Aschenbestandtheile . . .	5,170
Sauerstoff und Stickstoff .	24,180

Bestimmung der näheren Bestandtheile.

Gaskohks	82,69
Theer	4,67
Wasser	3,00
Leuchtgas	9,64

Beim Erhitzen von 100 Theilen dieser Steinkohle in einem geschlossenen Tiegel bei einer Temperatur, welche vieljähriger Erfahrung zufolge stets als hinlänglich und als mit den auf den Werken von Ebbw Vale im großen Maaßstabe erhaltenen Resultaten ganz übereinstimmend gefunden wurde, gab dieselbe 77,28 Proc. Kohks;[85] da dieß aber mit den Ergebnissen der Elementaranalyse nicht übereinstimmt, so wurden mehrere Verbrennungsversuche ausgeführt, deren Resultate genau übereinstimmten. Es wurde daher gefolgert, daß die erhaltenen Kohks noch flüchtige Substanzen enthielten.

[85] Ein anderer, sehr erfahrener Chemiker gab, bevor der Vers. diese Versuche begann, ebenfalls 77 Proc. Kohks an.

800 Grm. der Gaskohks wurden nun in einer kleinen eisernen Retorte zur vollen Rothgluth erhitzt. In der ersten Stunde entwickelte sich sehr rasch ein Gas welches mit blaßblauer Flamme brannte, dann wurde diese Gasentwickelung langsamer und hörte nach 30 Minuten auf; ganze Heizzeit $1\frac{1}{2}$ Stunden. Der Kohksrückstand in der Retorte wog 759 Grm., entsprechend einem Glühverluste von 5,2 Proc.

100 Grm. Kohks aus der Retorte wurden im bedeckten Platintiegel mittelst Griffin's Gasofen und großem Brenner erhitzt. Verlust: nach 1 Stunde 15 Minuten = 1,9 Procent; nach $3\frac{1}{2}$ Stunden = 9,8 Procent; nach 1 Stunde 40 Min. = 12,9 Procent. Gesammtverlust in 6 Stunden 25 Minuten = 12,9 Procent.

20 Grm. der Steinkohle, wie vorhin über dem großen Brenner $4\frac{1}{2}$ Stunden erhitzt, wogen 14,3 Grm.; nach wiederum 1 Stunde 35 Minuten, 13,6 Grm.; nach weiter 1 Stunde 40 Minuten, 12,8 Grm. = Kohks 64,00 Proc.; Verlust 36,00 Proc.

Analyse von Gaskohks.

Kohlenstoff	84,360
Wasserstoff	0,187
Schwefel	0,850
Aschenbestandtheile . . .	8,300
Sauerstoff und Stickstoff .	6,303

Analyse von 7 Stunden 55 Minuten erhitzten Kohks.

Kohlenstoff	89,450
Wasserstoff	Spur
Schwefel	0,795
Aschenbestandtheile . . .	8,450
Sauerstoff und Stickstoff (durch Differenz bestimmt)	1,305

Zur weiteren Prüfung der Gaskohks wurden 20 Grm. 3 Stunden lang im Sefström'schen Ofen erhitzt; sie verloren 3,6 Grm. = 18,6 Proc.

20 Gramme der vorstehenden erhitzten Kohks, im Vacuum der Sprengel'schen Quecksilber-Luftpumpe[86] $2\frac{1}{2}$ Stunden lang erhitzt, gaben 7,664 Kubikcentimeter Gas, dessen procentische Zusammensetzung war:

Kohlensäure	75,77
Kohlenoxyd	5,60
Wasserstoff	18,13
Stickstoff (durch Differenz) .	0,50

Volum der Kohks (gemessen) = 15,4 Kub. Cent.

---

86 Die Sprengel'sche Quecksilber-Luftpumpe ist im polytechn. Journal, 1867, Bd. CLXXXIV S. 122 beschrieben.

Der Verfasser kam nun auf den Gedanken, daß es interessant wäre, die Gaskohks unter der Sprengel'schen Luftpumpe zu erhitzen und die sich entwickelnden Gase von Zeit zu Zeit zu sammeln und zu untersuchen. 20 Grm., $2\frac{1}{2}$ Stunden lang auf diese Weise erhitzt, gaben 301,5 K.C. Gas, welches in Procenten enthielt:

Kohlensäure . . .	22,80
Sauerstoff . . .	0,00
Kohlenoxyd . . .	13,49
Wasserstoff . . .	50,00
Sumpfgas . . .	13,80
Stickstoff	0,00

außerdem Wasser und theerige Substanzen.

Nochmals 7 Stunden erhitzt, gaben die Kohks 586 K. C. Gas, welches enthielt:

Kohlensäure . . .	3,10
Kohlenoxyd . . .	3,30
Wasserstoff . . .	93,45
Sumpfgas . . .	0,00
Stickstoff	0,00

Bei wiederholtem $1\frac{1}{2}$ stündigem Erhitzen wurden 65,6 K. C. Gas erhalten, welches enthielt:

Kohlensäure	5,721
Kohlenoxyd	5,150
Wasserstoff (durch Differenz)	89,129

Beim vierten, gleichfalls $1\frac{1}{2}$ Stunden dauernden Erhitzen entwickelten sich 80 K. C. Gas, welches enthielt:

Kohlensäure	4,809
Kohlenoxyd	5,110
Wasserstoff (durch Differenz)	90,09

Beim fünften, 1 Stunde dauernden Erhitzen wurden 62,5 K. C. Gas erhalten, welches enthielt:

Kohlensäure . . .	9,65
Kohlenoxyd . . .	0,70
Wasserstoff . . .	89,65

Ein sechstes, 1 Stunde dauerndes Erhitzen gab 21,6 K. C. Gas, welches enthielt:

Kohlensäure . . .	9,385
Sauerstoff . . .	0,00
Kohlenoxyd . . .	8,200
Wasserstoff . . .	81,200
Stickstoff	1,215

Im Ganzen wurden also aus den Kohks durch $14^1/_2$ stündiges Erhitzen im Glasrohre durch eine Gasflamme 1117,2 K. C. Gas = beiläufig 72,5 Volumen der angewendeten Kohks erhalten.

Es war noch nicht alles Gas extrahirt, als man aber das Rohr für die nächsten Versuche erkalten ließ, zersprang dasselbe. Berücksichtigt man jedoch den früheren Versuch, bei welchem die Kohks im Sefström'schen Ofen erhitzt wurden, so ergibt sich offenbar, daß Wasserstoff ausgeschieden wird, während hauptsächlich nur Kohlensäure zurückbleibt.

Der Verfasser schritt hierauf zur Untersuchung einer Probe von einem anderen Steinkohlenflötze.

Steinkohle Nr. II.

Elementaranalyse.

Kohlenstoff	73,688
Wasserstoff	4,956
Schwefel	1,826
Aschenbestandtheile	7,300
Sauerstoff und Stickstoff, durch Differenz bestimmt	12,23
Kohksausbringen	63,50 Proc.

20 Grm. der Kohks gaben unter der Sprengel'schen Luftpumpe:

	2 Stunden erhitzt	nochmals $2^1/_2$ Stunden erhitzt
Kohlensäure	77,12	33,220
Sauerstoff	Spur	0,000
Kohlenoxyd	4,153	0,000
Cyan	0,000	0,000
Wasserstoff	0,000	34,561
Stickstoff	17,780	31,000

Durch das 2stündige Erhitzen wurden 28 Kubikcentimeter Gas erhalten, durch das nochmalige $2^1/_2$stündige Erhitzen 32 K. C.; somit im Ganzen durch $4^1/_2$stündiges Erhitzen 60 K. C.

20 Grm. der Steinkohle, im Sefström'schen Ofen 4 Stunden 20 Minuten gekohkt, gaben nur 62,2 Proc. Kohks; aus diesen wurden unter der Sprengel'schen Luftpumpe erhalten:

	1 Stunde erhitzt	nochmals 3 Stunden erhitzt
Kohlensäure	67,419	61,449
Sauerstoff	0,000	0,000
Kohlenoxyd	12,420	10,427
Cyan	0,000	0,000
Wasserstoff	5,325	24,564
Stickstoff	14,900	3,484

Durch das 1stündige Erhitzen wurden 32,5 Kubikcentimeter Gas erhalten, durch das nochmalige 3stündige Erhitzen 26,6 K. C., somit im Ganzen durch 4stündiges Erhitzen 59,1 K. C.

Kohksvolum, 20 Grm. = 16 K. C. = beiläufig 3,75 Volume Gas auf 1 Volum Kohks.

Kohks, aus der in Rede stehenden Steinkohle auf der Hütte dargestellt, verloren in einer durch und durch gekohkten Probe beim Trocknen in schwacher Rothglühhitze 0,993 Procent.

Diese getrocknete Probe, 2 Stunden unter der Sprengel'schen Luftpumpe erhitzt, gab 51,5 K. C. Gas, welches enthielt:

Kohlensäure	91,400
Kohlenoxyd	3,583
Wasserstoff und Stickstoff .	5,017

Die aus der Steinkohle Nr. II dargestellten Kohks weichen von den aus der Kohle Nr. I erhaltenen darin ab, daß sie Stickstoff enthalten, welcher bei der Kohle Nr. I durch das Verkohken ausgeschieden wird. Sie stehen als Brennmaterial für den Hohofenbetrieb in gutem Rufe, während die aus der Kohle Nr. I dargestellten Kohks für die Verwendung im Hohofen sich als ungeeignet erwiesen haben.

Es wurden nun auch Proben von anderen auf der Hütte Ebbw Vale bereiteten Kohkssorten unter der Luftpumpe auf ihren Gasgehalt untersucht, und dabei folgende Resultate erhalten:

1) Harte, gut gebrannte Kohks; 20 Grm., 2 Stunden unter Sprengel's Luftpumpe behandelt, gaben 79,2 Kub. Cent. Gas von folgender procentischen Zusammensetzung:

Kohlensäure . . .	85,720
Kohlenoxyd . . .	8,590
Wasserstoff . . .	5,680
Stickstoff	0,000

2) Harte Kohks, aus einem Gemenge von verschiedenen Steinkohlensorten erhalten, gaben bei 2stündigem Erhitzen unter der Luftpumpe 42,4 K. C. Gas, welches in Procenten enthielt:

Kohlensäure	57,413
Kohlenoxyd	28,562
Wasserstoff und Stickstoff (beide zugegen, der erstere durch Explosion nachgewiesen, jedoch vom letzteren nicht getrennt	14,025

Analyse dieser Kohks.

Aschenbestandtheile	12,100
Schwefel	1,400
Verlust bei Rothglühhitze	1,500
Verlust unter der Sprengel'schen Luftpumpe .	0.586
Kohlenstoff (durch Differenz bestimmt) . . .	84,414

3) Gewöhnliche Kohks, welche einige Zeit an freier Luft gelegen; schlecht verkohkte Probe; 20 Grm. derselben, 2 Stunden unter der Sprengel'schen Luftpumpe erhitzt, gaben 91,7 K. C. Gas, welches enthielt:

Kohlensäure . . .	39,020
Kohlenoxyd . . .	7,673
Wasserstoff . . .	53,317
Sumpfgas . . .	Spuren
Stickstoff	0,000

Analyse dieser Kohks.

Aschenbestandtheile	14,000
Schwefel	1,370
Verlust bei Rothglühhitze	4,820
Verlust unter der Sprengel'schen Luftpumpe .	1,000
Kohlenstoff (durch Differenz bestimmt) . . .	78,810

Der Verf. hält es für verfrüht, irgend welche Vermuthungen bezüglich der Wirkung der in den Kohks enthaltenen Gase bei deren Verwendung zum Hohofenbetriebe aufzustellen. Es ist aber wahrscheinlich, daß diese Gase erst bei sehr hohen Temperaturen ausgetrieben werden und höchst wahrscheinlich wird die Kohlensäure bis zum Schmelzpunkt des Roheisens von den Kohks zurückgehalten. Er hat jedoch beständig gefunden, daß die sogen. „schwachen Kohks" (weak coke), d. h. Kohks von denen eine größere Menge als gewöhnlich erforderlich ist, um eine gegebene Menge Eisenstein durchzusetzen, stets das größte Verhältniß von Wasserstoff, dagegen keinen Stickstoff oder nur eine geringe Menge desselben enthalten.

Der Verfasser ist jetzt beschäftigt, die Erze und Zuschläge welche für den Hohofenbetrieb verwendet werden, auf eingeschlossene Gase zu prüfen, in der Absicht die Volume des Gases im Vergleich zu dem Volumen der angewendeten Materialien quantitativ zu bestimmen; zu diesem Zwecke erhitzt er zunächst die Proben zur vollen Rothgluth, bis sie nicht mehr an Gewicht verlieren.

Bekanntlich werden sowohl Erze, als auch Zuschläge durch gewöhnliches Glühen (Zubrennen oder Rösten) niemals vollständig von flüchtigen Substanzen befreit; der Betrag der in diesen Materialien zurückbleibenden gasförmigen Körper ist jedoch noch nicht bestimmt worden, und der Verfasser hofft, daß seine bezüglichen Versuchsreihen von einigem Nutzen für die Praxis seyn werden.

In den meisten Fällen wurde gefunden, daß die Erze wie die Zuschläge bei der Behandlung unter der Sprengel'schen Luftpumpe Gas

abgeben, und daß thonige Eisencarbonate selbst dann noch Kohlensäure enthalten, wenn sie bis zum halbgeschmolzenen Zustande erhitzt worden sind; ferner, daß Erze welche bis zur Gewichtsconstanz abgeröstet worden sind, bei ihrer Prüfung unter der Sprengel'schen Luftpumpe ungefähr ihr dreifaches Volum an Kohlensäure entwickeln; endlich daß weißes Roheisen sein doppeltes Volum eingeschlossenen Gases enthält, welches zu 80 bis 90 Procent aus Wasserstoff besteht.

CXXXII.

Ueber Mushet's Specialstahl; von Professor Heeren.

Aus den Mittheilungen des hannoverschen Gewerbevereines, 1872 S. 92.

Die merkwürdigen Eigenschaften des Mushet'schen Specialstahles,[87] welcher seiner Härte und Zähigkeit wegen in kurzer Zeit sich so großen Ruf erworben hat, machten eine chemische Untersuchung wünschenswerth, zu welcher ein von dem Maschinenfabrikanten Knövenagel in Hannover dem Geheimen Regierungsrath Karmarsch übergebenes Stück verwendet wurde.

Abgesehen von dem Kohlengehalt und etwaigen anderen in kleiner Menge vielleicht vorhandenen Nebenbestandtheilen, fanden sich bei der Analyse

8,3 Procent Wolfram
und 1,73 „ Mangan.

Denn es handelte sich nicht sowohl um eine vollständige Analyse, als vielmehr nur um Constatirung des schon vermutheten Wolframgehaltes.

Der von Mushet seinem Stahle ertheilte geheimnißvolle Name soll wohl dem Zwecke dienen, etwas ganz Neues anzudeuten, und die schon etwas verbrauchte Bezeichnung „Wolframstahl" zu umgehen. Möglich auch, daß der nicht unbedeutende Mangangehalt als wesentlicher Bestandtheil eine Rolle spielt, wie man ja längst schon beim Stahlschmelzen einem Mangan-Zusatz günstige Einwirkung auf die Qualität des Stahles beimißt.

Die von Mushet gegründete Fabrik ist an den jetzigen Besitzer Samuel Osborne übergegangen, dessen Clyde, Steel and Iron Works in Sheffield diesen Stahl in Menge liefern, aber schon für mehrere Jahre mit Aufträgen überhäuft seyn sollen, so daß es schwer hält, sich selbigen zu verschaffen.

87 Polytechn. Journal Bd. CCIII S. 322 (zweites Februarheft 1872).

Wolframstahl liefern auch andere Fabriken, so die von Robert Orland zu Gifford bei Plymouth; ferner Wund und Comp. zu Buckau bei Magdeburg. — Auch das Stahlwerk zu Uslar am Solling, welches sich schon früher vielfach mit Anfertigung von Wolframstahl beschäftigte, diese Fabrication aber später einstellte, hat doch dieselbe neuerdings wieder aufgenommen.

Es liegt nicht in dem Zweck dieses kleinen Aufsatzes, über die aus verschiedenen Fabriken hervorgehenden Stahlsorten zu referiren, obwohl ich fast bezweifele, daß ein dem Specialstahl gleichkommendes Product anderswo erzielt werde.

Die wesentlichste Eigenschaft des Specialstahles besteht darin, daß er im ungehärteten Zustande eine solche Härte besitzt, daß er selbst von einer guten englischen Feile nicht angegriffen wird, daß er aber, wenn man ihn auf gewöhnliche Art zu härten versucht, weit entfernt, an Härte zu gewinnen, weicher wird, so daß ihn nun die Feile ganz gut angreift. Darf er also schon aus diesem Grunde nicht gehärtet werden, so ist das Härten bei ihm noch um so weniger zulässig, als er dabei jederzeit vielfache Risse bekommt. Glühend läßt er sich vortrefflich schmieden, muß aber auch hierbei vollständig die bezweckte Form erhalten, weil nach dem Erkalten mit der Feile nichts mehr zu machen ist, höchstens noch durch Schleifen nachgeholfen werden kann. Werkzeuge von Specialstahl, namentlich zu Hobelmaschinen, Drehstähle und ähnliche auf Eisen, namentlich auf die harte Kruste gegossene Stücke angewandte Instrumente behalten in wunderbarer Weise ihre Schärfe. Als Beleg theilte mir Herr Knövenagel mit, daß beim Hobeln einer Gußplatte, auf deren harter Oberfläche gewöhnlicher Stahl nach einmaligem Hingange vollständig stumpf geworden, der Specialstahl selbst nach vielen Touren kaum merklich an Schärfe verloren hatte. Der Specialstahl besitzt also (ungehärtet) völlig die Härte von glashartem gutem Stahl, dabei aber eine solche Zähigkeit, daß er zu allen Arten schneidender Instrumente Verwendung finden kann.

Hoffentlich wird, nachdem durch diese neue Stahlsorte ein kräftiger Impuls gegeben worden, die Darstellung eines so schönen Productes bald auch Anderen gelingen; hoffen wir zugleich, daß bei wachsendem Consum sich auch neue Fundorte des für jetzt noch ziemlich spärlich vorkommenden Wolframerzes finden mögen. Als Hauptbezugsquelle des Wolframerzes in allen Sorten, theils roh, theils gepocht, geröstet, auch des metallischen Wolframs, empfehle ich Herrn Biermann in Hannover, Ferdinandstraße Nr. 30.

CXXXIII.

Ueber die Zusammensetzung zweier krystallisirter Roheisen; von C. Rammelsberg.

Aus den Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin, 1872, Nr. 9.

Beim Bruch einer Schienenwalze auf der Henrichshütte bei Hattingen a. d. Ruhr fand sich das Roheisen theilweise krystallisirt und zwar in deutlichen Aggregaten regulärer Oktaeder, welche oberflächlich in den lebhaftesten Farben bunt angelaufen sind. Einer meiner früheren Schüler, Hr. G. Brinck, als Hohofen-Ingenieur auf der genannten Hütte angestellt, hat die Güte gehabt, mir eine Probe dieses Eisens zu übergeben.

Graues Roheisen ist mehrfach in regulären Oktaedern krystallisirt vorgekommen und auch von mir untersucht worden. Das schöne Ansehen des oben erwähnten bewog mich, auch dieses zu analysiren. Sein spec. Gewicht ist 7,285 und die elektronegativen Bestandtheile sind:

Graphit	1,121 Proc.
Kohlenstoff	1,963 „
Silicium	1,537 „
Schwefel	0,113 „
Phosphor	0,041 „

Hier ist das Atomverhältniß dieser Elemente und des Eisens = 1 : 7,6.

Auch in dem krystallisirten Roheisen von Gleiwitz ist es = 1 : 7,9, allein in dem von der Lölling in Kärnthen = 1 : 12, in dem von Rothehütte am Harz und von Lauchhammer, welche ich früher untersuchte, = 1 : 19 und 1 : 21.* Sieht man vom Schwefel ab, so verhalten sich die Atome von

	P : Si : C	Si : C
Henrichshütte	1 : 42 : 126	1 : 3
Lölling	1 : 43 : 100	1 : 2,3
Rothehütte	1 : 32 : 8	4 : 1
Lauchhammer	1 : 3 : 2,4	1,3 : 1.

Ich habe schon früher[88] meine Ansicht über die Natur des Roheisens als einer isomorphen Mischung der einzelnen Elemente ausgesprochen, und die Annahme bestimmter Carburete zu widerlegen gesucht. Ich erinnere daran, daß das Eisen an sich, gleichwie Kohlenstoff, Silicium und Phosphor, regulär krystallisirende Elemente sind.

* Man s. mein Lehrbuch der Metallurgie, S. 104.

88 Monatsberichte der Berliner Akademie der Wissenschaften, 1863 S. 188.

Karsten hat bekanntlich zuerst gezeigt, daß das graue Roheisen einen Theil Kohlenstoff in der Form von Graphit enthält, während im weißen Roheisen sämmtlicher Kohlenstoff mit dem Eisen verbunden ist, und beim Auflösen in Säuren in Form von Kohlenwasserstoffen entweicht. Daß aber diese Behauptung nicht streng richtig ist, haben C. Bromeis und ich nachgewiesen, und genau an dem ausgezeichnetsten weißen Roheisen, dem Spiegeleisen. So macht z. B. in demjenigen von Mägdesprung der Graphit 16,5 Proc., in dem von Lohhütte fast 28 Proc. des gesammten Kohlenstoffgehaltes aus.

Bei dieser Gelegenheit führe ich zugleich die Analyse eines weißstrahligen Roheisens aus der Freisenbrucher Hütte (Neu-Schottland) an, welches ich dem Betriebschef derselben, Hrn. Behrend verdanke. Dieses Roheisen ist ebenfalls krystallisirt, jedoch nicht so deutlich, wie das zuvor erwähnte. Es war bei einer Betriebsstörung unter Schlacke sehr langsam erstarrt, und hat dabei eine ausgezeichnet gestrickte Form erhalten, wie sie bei regulär krystallisirten Körpern nicht selten ist. Sein spec. Gewicht ist = 7,617; es ist also weißes Roheisen; sein Graphitgehalt ist ein Minimum. Die Analyse gab:

Kohlenstoff	2,820,
Silicium	0,334,
Phosphor	0,086,
Schwefel	0.

In diesem Roheisen sind C, Si, P : Fe = 1 : 7, und

P : Si : C = 1 : 4,3 : 84 Si : C = 1 : 19,5.

Es würde das erste Beispiel dieses weißen Roheisens in regulärer Form seyn.

CXXXIV.

Ueber Henderson's Verfahren zur Entfernung des Phosphors aus dem Eisen.

Aus Chemical News, vol. XXV p. 237; Mai 1872.

Henderson behauptet, daß mittelst seines Verfahrens (beschrieben im polytechn. Journal, 1871, Bd. CCI S. 240) aus allen brittischen Roheisensorten welche aus Erzen (im Gegensatze zu den aus gewöhnlichen Puddelschlacken producirten) erblasen sind, der Phosphor so weit entfernt

werden kann, daß das aus denselben erzielte Stabeisen zur Stahlfabrication genügend rein wird.

Dieß ward durch Versuche bestätigt, welche auf den Blockhairn Iron Works zu Glasgow abgeführt wurden. Bei einem dieser Versuche wurde am 23. December 1871 Dalmellington-Roheisen Nr. 4 nach Henderson's Methode behandelt. Die von E. Riley zur Bestimmung des Phosphorgehaltes ausgeführten Analysen dieses Roheisens ergaben nachstehende Resultate:

Das Roheisen enthielt an Phosphor in Procenten	1,14
das gefeinte Roheisen, 30 Minuten nach dem Einlaufen in die Gußformen .	0,23
„ „ „ 40 „ „ „ „ „ „ „ .	0,15
„ „ „ 50 „ „ „ „ „ „ „ .	0,12
das erhaltene Stabeisen	0,07
die Schlacke	0,52

Angewandt wurden 360 Pfund Roheisen, 100 Pfund Ilmenit (Titaneisen), 10 Pfund Braunstein und 42 Pfund Flußspath.

Die vollständige Analyse der Schlacke ergab als Zusammensetzung derselben in 100 Theilen:

Kieselsäure . . .	11,12	
Titansäure . . .	5,02	
Eisenoxydul . . .	56,41	
Eisenoxyd	18,20	
Thonerde	1,73	
Manganoxydul . .	2,22	
Kalk	3,51	
Magnesia	0,43	
Phosphorsäure . .	1,19	(= 0,52 Proc. Phosphor)
Schwefel	0,09	
Nickel	Spur	
	99,92	
Metallisches Eisen .	56,62	

Das aus Schlacke von dieser Zusammensetzung erblasene Roheisen wird allen in derselben vorhandenen Phosphor enthalten, dessen Menge im Roheisen 0,87 Procent betragen wird, oder 0,27 Procent weniger als der Phosphorgehalt des ursprünglich aus Erz erblasenen Roheisens.

Da die Schlacke nicht den ganzen Betrag des aus dem Eisen entfernten Phosphors enthält, so muß sich derselbe offenbar verflüchtigt haben. Bemerkenswerth ist ferner, daß auch das Calcium und Mangan verflüchtigt worden sind.

Solches Stabeisen (Nr. 1 oder aus den aus dem Puddelofen kommenden Luppen gewalzte Rohschienen) wurde am 7. Mai d. J. in Ge-

genwart eines Comité's wissenschaftlicher Männer auf den bekannten Werken des Hrn. David Kirkaldy Festigkeitsproben unterworfen und lieferte dabei ausgezeichnete Resultate.

CXXXV.

Beschreibung des dephosphorirenden Puddel-Processes zur Darstellung guten Stabeisens aus phosphorhaltigem Roheisen; von Theodor Scheerer, Bergrath und Professor an der k. Bergakademie in Freiberg.

Bayerisches Patent vom 24. December 1870.

Die hierzu dienenden chemischen Agentien sind hauptsächlich: Chlorcalcium und Chlornatrium (Kochsalz).

Dieselben werden — zu etwa gleichen Theilen — zusammengeschmolzen, und bilden solchergestalt den dephosphorirenden Zuschlag. Als solchen Chlorcalcium für sich (ohne Zusatz von Chlornatrium) anzuwenden, würde nicht allein weniger wirksam, sondern natürlich obenein auch theurer seyn; während Chlornatrium für sich (wegen seiner zu leichten Flüchtigkeit im Puddelofen) ganz ohne dephosphorirende Wirkung ist, wie Versuche ergeben haben.

Die Gegenwart anderer Chlormetalle in dem dephosphorirenden Zuschlage — wie namentlich Chlormangan, Chloreisen, Chlormagnesium wirkt schädlich, sobald dieselben in so beträchtlicher Menge vorhanden sind, daß dadurch die Zersetzbarkeit und Flüchtigkeit des Zuschlages in zweckwidriger Weise gesteigert werden. Nur durch ein größeres Uebermaaß von Chlorcalcium werden ihnen diese schädlichen Eigenschaften benommen.

Es kommt darauf an, den dephosphorirenden Zuschlag in möglichst vielfache Berührung und innige Mengung mit dem im Puddelofen eingeschmolzenen Roheisen zu bringen. Dieß kann entweder durch allmähliche Einbringung und Einrührung des Zuschlages (in wasserdichte Papierpatronen von etwa 2 Pfund Inhalt verpackt) oder dadurch geschehen, daß man, nach dem Einsetzen der Charge, sogleich die ganze Menge des Zuschlages auf den Herd des Puddelofens bringt, und das Eisen darin niedergehen läßt. In beiden Fällen ist dann ein fleißiges und sorgfältiges Durchrühren der flüssigen Massen des Eisens und Zuschlages eine Hauptbedingung

zum Gelingen der Dephosphorirung. Der eigentliche Puddelproceß erleidet dabei keine Abänderung im Verfahren, wird aber durch die kräftig dephosphorirende Wirkung des Zuschlages meist erheblich abgekürzt.

Was die relative Menge des Zuschlages betrifft, so sind ungefähr dreimal so viel Zuschlag erforderlich, als — dem Gewichte nach — Phosphor im Roheisen vorhanden ist. Für ein Roheisen von beispielsweise $2^1/_2$ Procent Phosphorgehalt gebraucht man daher, bei einer Charge von $3^1/_2$ Centner:

$$2^1/_2 \times 3^1/_2 \times 3 = 26^1/_4 \text{ Pfund Zuschlag.}$$

Das Minimum des Zuschlages ließe sich wohl nur durch besondere Versuche für jede Roheisensorte ermitteln. Inzwischen dürfte dieß kaum von erheblicher Wichtigkeit seyn, wenigstens nicht in ökonomischer Beziehung. Denn die Erfahrung hat — in Folge der kräftig dephosphorirenden Wirkung des Zuschlages — eine solche Abkürzung des Puddelprocesses und damit zusammenhängende Verminderung des Eisenabganges herausgestellt, daß dadurch die Kosten des Zuschlages meist so gut wie gedeckt werden. Man gewinnt also durch diesen Puddelproceß, ohne erhebliche Mehrkosten, aus phosphorreichem Roheisen ein Stabeisen von vorzüglicher, fadig sehniger Qualität. (Bayerisches Industrie- und Gewerbeblatt, 1872 S. 168.)

CXXXVI.

Ueber die Veränderung einer Bronze durch langes Liegen in der Erde; von E. Priwoznik, Hauptmünzamts-Chemiker in Wien.

Vorgetragen in der kais. österr. Akademie der Wissenschaften am 14. März 1872. *

Unter den vom Herrn Ministerialrathe v. Schrötter in den alten Kelten-Gräbern am Salzberge bei Halstatt aufgefundenen antiken Gegenständen, von welchen der größte Theil bereits wissenschaftlich untersucht ist, befanden sich auch einige Stücke, welche schon ihres auffallenden Aussehens wegen geeignet erschienen, einige Aufmerksamkeit zu erregen und mir von demselben zur chemischen Untersuchung gütigst überlassen wurden.

Es sind dieß Bruchstücke eines nieren- oder traubenförmigen Ueberzuges einer Haue oder Streitaxt aus Bronze, von vorherrschend indigblauer Farbe, im Gewichte von nahe 100 Grammen und einer Dicke

* Anzeiger der kais. Akademie der Wissenschaften, Jahrg 1872, S. 50.

von 5—7 Millimeter; nur an den Enden der Haue beträgt dieselbe gegen 2 Centimeter.

Die Bruchstücke sind an nur wenigen Stellen der inneren Seite mit einem schwachen, hellgrünen Ueberzuge von basisch-kohlensaurem Kupferoxyd bedeckt und zeigen, genau besehen, an mehreren Stellen eine ungleichartige Schichtung.

Die erste, äußere und zugleich dickste Schicht ist sehr spröde und besitzt eine am Bruche, der im frischen Zustande unvollkommen metallglänzend ist, deutlich erkennbare, strahlige Textur. Der Strich ist tief dunkelblau, beinahe schwarz.

Eine Probe hiervon gibt beim Erwärmen etwas Wasser ab, welches sauer reagirt; später entweichen geringe Mengen empyreumatisch riechender Dämpfe und endlich entweicht Schwefel. Bei rascher Erhitzung entwickelt sich auch Schwefelwasserstoffgas, eine Erscheinung welche schon bei vielen Schwefelmetallen beobachtet wurde.

Wie das durch Fällung dargestellte Schwefelkupfer, oxydirt sich auch diese Schichte, theilweise mit Wasser bedeckt, und gibt an dasselbe beständig geringe Mengen von schwefelsaurem Kupferoxyd ab, nur geschieht dieß, wegen der Dichte der Masse, langsamer als bei jenem. Es ist dieß ein Umstand welchen man mit dem verhältnißmäßig seltenen Vorkommen von Einfach-Schwefelkupfer in der Natur in Zusammenhang gebracht hat.

Bei der quantitativen Analyse geschah die Auflösung der möglichst gereinigten Substanz in schwach verdünnter Salpetersäure und zur Bestimmung des Schwefels, wie üblich, unter öfterem Zusatz von Salzsäure und chlorsaurem Kali.

I. 0,5718 Grm. Substanz gaben 1,3388 Grm. schwefelsauren Baryt oder 0,1838 Grm. Schwefel und 0,461 Grm. Kupferoxyd entsprechend 0,368 Grm. Kupfer.

Bei vorsichtigem Erwärmen in einem kleinen Glasröhrchen über der kleinsten Flamme des Gasbrenners verloren 0,5405 Grm. Substanz 0,0165 Grm. Wasser.

II. 0,4995 Grm. Substanz gaben 0,4055 Grm. Kupferoxyd oder 0,3239 Grm. Kupfer und 0,0029 Grm. Eisenoxyd, d. i. 0,002 Grm. Eisen.

0,4655 Grm. Substanz verloren beim Erwärmen 0,014 Grm. Wasser.

100 Theile dieser Verbindung enthalten daher:

	I.	II.
Schwefel	32,14	—
Kupfer	64,35	64,84
Eisen	—	0,40
Wasser	3,05	3,00

oder nach Abzug der unwesentlichen Beimengungen vom Mittel aus I und II

	gefunden	die Formel CuS verlangt
Schwefel	33,22	33,54
Kupfer	66,77	66,46

Die Verbindung ist daher Kupferindig oder Covellin, mit welchen sie in allen Eigenschaften übereinstimmt. Bekanntlich findet sich derselbe meistens als höchst lockerer, poröser und dünner Ueberzug auf Kupferglanz, Kupferkies oder Buntkupfererz, und nur selten in derben Massen.

Berechnet man aus der Analyse des krystallisirten Covellins von Leogang in Salzburg die von C. v. Hauer[89] gefundenen Zahlen, nach Abzug des von der Substanz nicht entfernbaren Chalkopyrites, auf 100, so erhält man die mit den letztangeführten gleichfalls hinreichend genau stimmenden Zahlen: 34,38 für Schwefel und 65,72 für Kupfer.

Die Bestimmung der Dichte, welche an den schönsten und reinsten Stücken mittelst des Pyknometers vorgenommen wurde, ergab bei 28° C. 4,675. Zepharovich[90] fand die des krystallisirten Covellins vom letztgenannten Fundorte mit 4,636.

Die zweite Schichte findet sich nur an wenigen Stellen des Ueberzuges und läßt sich nur schwer von der äußeren Schichte trennen. Sie ist von schwarzgrauer Farbe, nur 0,5 Millimeter dick und gibt beim Erwärmen weder Wasser, noch Schwefel ab. Sie besteht, der Hauptmasse nach, aus Halb-Schwefelkupfer (Kupferglanz, Cu^2S) und enthält 15 Proc. Zinn beigemengt, welches auffallender Weise in der ersten Schichte nicht vorkommt.

Die dritte Schichte endlich, welche ebenfalls nur an wenigen Stellen und in sehr kleiner Menge vorhanden war, ließ sich, da sie aus einem feinen schwarzen Pulver bestand, leicht von der zweiten trennen. Sie gab beim Erwärmen anfangs Wasser, später Spuren von Arsen und gleichfalls keinen Schwefel ab. Diese Schichte enthält 59,8 Proc. Halb-Schwefelkupfer, 23,2 Proc. Zinn, 3,4 Proc. Wasser, Spuren von Antimon und Nickel, und überdieß noch, was gewiß nur zufällig ist, nicht unbedeutende Mengen von schwefelsaurem Kalk und etwas Magnesia.

Blei, Zink und Silber, von welchen sich zuweilen geringe Mengen in alten Bronzen finden, waren in keinem Theile der Kruste enthalten. Wegen der, an einzelnen Bruchstücken anhaftenden Knochenreste, mußte auch auf Phosphorsäure besondere Rücksicht genommen werden; es waren indeß nur geringe Spuren von derselben nachzuweisen.

---

[89] Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wissenschaften in Wien, math.-naturw. Classe, 1854, Bd. XII S. 23

[90] Dieselbe Abhandlung.

Nach den von A. v. Schrötter[91] veröffentlichten Analysen der in den alten Gräbern bei Halstatt gefundenen Bronzen enthalten dieselben:

Kupfer	90	—	92 Proc.
Zinn	6,5	—	9 „

und noch überdieß in kleinen Mengen Eisen, Arsen, Nickel, Silber, Kobalt, Blei und Schwefel.

Wie aus den soeben angeführten Untersuchungen ersichtlich ist, enthält die in Rede stehende Kruste nicht bloß die wesentlichen Bestandtheile der antiken Bronze, sondern auch noch von den zufälligen Beimengungen derselben, in kleinen Mengen: Eisen, Arsen, Antimon und Nickel.

Aus diesem Umstande muß man schließen, daß die Kruste durch eine chemische Veränderung der Bronze selbst, nicht aber durch Ablagerung von außen entstanden ist. Offenbar fand eine Wanderung des Zinnes und der Nebenbestandtheile von außen nach innen statt, da es nicht wahrscheinlich ist, daß umgekehrt das Kupfer nach außen gedrängt wurde, um sich mit dem Schwefel zu verbinden.

Es unterliegt daher keinem Zweifel, daß die Umwandlung der antiken Bronze durch den directen Einfluß von löslichen Sulfiden oder Schwefelwasserstoff enthaltenden Gasen bewirkt wurde, mithin auch die Bildung des Covellins hier auf einem anderen Wege erfolgte, als in den Erzlagerstätten.

Diese Ansicht ist auch durch das häufige Auftreten von Schwefelwasserstoff unter der Erdoberfläche gerechtfertigt. Derselbe entwickelt sich aus faulenden, schwefelhaltigen organischen Substanzen, und wo diese mit schwefelsauren Salzen vorkommen, entstehen auch lösliche Sulfide. Diese umwandeln metallisches Kupfer, auch wenn sie direct auf dasselbe einwirken, in Schwefelkupfer, welches, wenn die übrigen Umstände hierzu günstig sind, auch in der blauen Modification erscheinen kann. Versuche, welche ich hierüber angestellt habe, ergaben daß kupferreiche, der antiken Bronze ähnlich zusammengesetzte Legirungen, bei andauernder Einwirkung von gelbem Schwefelammon, sich mit indigblau gefärbtem Einfach-Schwefelkupfer überziehen.

Auch hat sich dabei gezeigt, daß die Legirungen des Kupfers widerstandsfähiger gegen dieses Reagens sind, wenn sie Zink enthalten, und daß die Widerstandsfähigkeit mit dem Gehalte an diesem Metalle zunimmt. Gelbes Messing z. B., welches viel Zink enthält, erleidet, selbst wenn es lange Zeit mit den Lösungen der alkalischen Supersulfurete in Berührung bleibt, keine wesentliche Veränderung.

[91] Sitzungsberichte der Wiener Akademie der Wissenschaften, phil.-hist. Classe, Bd. XXXVII S. 177.

Bisher lag über die Bildung von Covellin nur die von Knop gegebene Erklärung vor. Nach dieser bildet er sich in den Erzlagerstätten aus dem Kupferkiese, welchen Sauerstoff und Kohlensäure enthaltendes Wasser ꝛc. in kohlensaures Eisenoxydul und Kupferglanz umwandelt, von denen der letztere unter dem weiteren Einflusse der genannten Agentien in Covellin und Kupferoxydul zerfällt.

Die Erklärung über die Bildung von Covellin an der Bronze steht daher mit jener von Knop in keiner Beziehung.

Aehnliche Beobachtungen, wie an der Bronze, hat man auch an den antiken Silbergeräthen gemacht, welche im Jahre 1868 bei Hildesheim aufgefunden wurden. Auch sie waren mit dreifach geschichteten Krusten bedeckt, von welchen Schertel[92] die äußere als Hornsilber, die mittlere als Halbchlorsilber, und die letzte als aus einer geringen Menge Gold bestehend erkannte.

Wir finden also auch hier den, gegen die einwirkenden Stoffe den größten Widerstand leistenden Bestandtheil der Legirung, von dem anderen, dem Silber, getrennt und in die innerste Schichte des Ueberzuges gedrängt, indem das Gold, wie bei der hier besprochenen antiken Bronze das Zinn, eine Ortsveränderung erfuhr. Church[93] gibt an, daß ein in alten Gräbern auf der Insel Cypern gefundener Gegenstand aus Silber nur mit einer dünnen Schichte überzogen war, in welcher er Schwefelsilber, Chlorsilber und Jodsilber nachwies. Brüel[94] fand in alten Münzen von verschiedenen Fundorten neben Chlorsilber auch Bromsilber.

CXXXVII.

Zur Galvanoplastik; von Professor Heeren.

Die Anwendung von Graphit bei Gyps- und Gutta-percha-Formen verursacht viele Mühe und Zeitaufwand, weil das Einreiben des Graphites bis zum Metallglanz fortgesetzt werden muß, eine Bedingung welche zwar bei ebenen glatten Flächen nur geringe, dagegen bei unebenen, mit vielen größeren und kleineren Vertiefungen versehenen Flächen um so größere Schwierigkeit verursacht.

[92] Journal für praktische Chemie, 1871, Bd. III S. 317; polytechn. Journal Bd. CCI S. 52.
[93] Polytechnisches Centralblatt, 1871 S 916.
[94] Bischof, chemische Geologie, Bd. II S. 9.

Vor mehreren Jahren veröffentlichte mein Sohn, Dr. M. Heeren, ein bequemeres Verfahren,[95] welches darin besteht, die mit Wachs getränkte Gypsform mit einer Mischung von salpetersaurer Silberlösung und Alkohol ganz dünn zu bestreichen und sie dann der Einwirkung von Schwefelwasserstoff darzubieten, wodurch sich das Silbersalz in gut leitendes Schwefelsilber verwandelt. Ich habe nun gefunden, daß dieses Verfahren noch besser und sicherer gelingt, wenn man die Silberlösung vor dem Zusatz des Alkohols mit Ammoniak übersättigt, weil die so zubereitete, freies Ammoniak enthaltende Flüssigkeit noch besser am Wachse adhärirt und selbst beim Trocknen einen gleichförmigen, nirgend unterbrochenen Ueberzug der Silberlösung zurückläßt. Man bestreicht mittelst eines weichen Pinsels die Form mit dieser Lösung, jedoch nur schwach, um mit Vermeidung jedes Ueberflusses, der die zarteren Vertiefungen füllen könnte, die Oberfläche nur zu befeuchten. Nach Verlauf von einer oder ein paar Minuten, wenn der Anstrich fast, aber noch nicht ganz trocken ist, hält man das Stück über die Oeffnung eines Becherglases, in welchem sich aus Schwefeleisen und verdünnter Schwefelsäure Schwefelwasserstoff entwickelt, wodurch sogleich ein metallglänzender Ueberzug von Schwefelsilber hervorkommt. Nachdem man das Stück zum völligen Austrocknen kurze Zeit bei Seite gelegt hat, kann man es sofort dem galvanoplastischen Apparate übergeben. Zu größerer Sicherheit pflege ich wohl den Ueberzug in gleicher Weise noch einmal zu wiederholen. Bei Anwendung eines etwas kräftigen Stromes von etwa 4 oder 5 Daniell'schen Elementen verbreitet sich die Ablagerung des Kupfers schnell über die ganze Fläche, worauf man dann zu einem schwächeren Strom übergeht, um ein weicheres, weniger sprödes Kupfer zu erzielen.

Zur Anfertigung der Lösung, die sich auch recht gut aufbewahren läßt, löse man 1 Gramm Höllenstein in 2 Grammen Wasser, füge $2^1/_2$ Gramme Ammoniak von der gewöhnlichen, in den Apotheken gebräuchlichen Stärke (0,96 spec. Gew.), und dann 3 Gramme absoluten Alkohol hinzu.

---

[95] Polytechn. Journal, 1866, Bd. CLXXIX S. 86.

CXXXVIII.

Ueber ein neues Verfahren zum Reproduciren von Zeichnungen; von B. Renault.

Aus den Comptes rendus, t. LXXIV p. 1412; Mai 1872.

Wenn man auf einem etwas starken und glasirten Papier eine Zeichnung mit einer leimenden Tinte ausführt, und die Striche mit einem metallischen Pulver (Bronzepulver des Handels) bestreut, so erhält man eine Art Platte, welche die mannichfaltigsten Zeichnungen auf sensibilisirtes Papier zu übertragen gestattet; dieses Papier färbt sich schwarz durch die Reduction welche das pulverförmige Metall bewerkstelligt.

Da man, indem man die Tinte durch Weingeistdampf erweicht, das metallische Pulver erneuern kann, nachdem es durch seine Einwirkung auf das sensibilisirte Papier erschöpft wurde, so zweifle ich nicht, daß dieses neue Druckverfahren nützliche Anwendungen gestattet. Indem man die ausgeführte Zeichnung oder Schrift auf starkes glasirtes Papier überträgt, läßt sich dieses als eine neue Platte benutzen.

Indem ich bei dem photographischen Kohleverfahren das färbende Pulver durch ein metallisches Pulver ersetzte, erhielt ich den Druck der Bilder auf sensibilisirtem Papier.

CXXXIX.

Ueber Analyse des Bleichpulvers; von Prof. Fr. Crace Calvert in Manchester.

Aus den Comptes rendus, t. LXXIV p. 1411; Mai 1872.

Außer der schätzbaren Arbeit von Balard[96] besitzen wir kein gründliches Studium über die Zusammensetzung des Bleichpulvers.

Das Verfahren zur Analyse, bei welchem ich stehen blieb, ist das folgende. Man erschöpft ein bekanntes Gewicht Bleichpulver mit Wasser, filtrirt die Lösung vom unlöslichen Rückstand ab, und behandelt sie mit einem Strom Kohlensäure, welche das Chlorcalcium nicht angreift, aber den unterchlorigsauren Kalk zersetzt. Nachdem aller Kalk der unterchlorig-

[96] Annales de Chimie et de Physique, 1834, 2. série, t. LVII; polytechn. Journal Bd. LV S. 358.

sauren Verbindung gefällt ist, löst sich ein Theil desselben im Zustand von Bicarbonat wieder auf; man muß daher die Flüssigkeit einem andauernden Sieden unterwerfen, während dessen das Bicarbonat zersetzt wird. Der so gebildete kohlensaure Kalk wird auf einem Filter gesammelt, gewaschen und in schwefelsauren Kalk umgewandelt, welchen man wägt und der die Kalkmenge ergibt, welche das unterchlorigsaure Salz enthält. Die filtrirte Flüssigkeit enthält das Chlorcalcium welches durch die Kohlensäure nicht zersetzt wurde; man kann entweder das Chlor desselben durch salpetersaures Silber bestimmen und daraus das Chlorcalcium berechnen, oder diese Verbindung direct erhalten, indem man zur Trockne verdampft und die Masse schmilzt; diese Verfahrungsarten geben die gleichen Resultate.

Ich habe Bleichpulver aus den bedeutendsten Fabriken Englands untersucht; aus meinen Analysen geht hervor, daß dasselbe stets nahezu 1 Theil unterchlorigsauren Kalk auf 2 Theile Chlorcalcium enthält.

CXL.

Neues Verfahren zur Darstellung des Alizarins aus Paranaphtalin, Anthracen oder deren Homologen; von C. Girard.

Aus dem Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, t. XLII p 54; Januar 1872.

Ich verwende das Product welches zwischen 290 und 360° C. destillirt; ich rectificire es durch Destillation und Druck, und sammle die Substanz welche zwischen 300 und 335° übergeht.

Dieses Gemisch behandle ich mit Salzsäure und chlorsaurem Kali, so daß es in vierfachgechlorte Producte umgewandelt wird.

Diese vierfachgechlorten Substanzen werden oxydirt entweder mittelst Salpetersäure im Wasserbade, oder mittelst eines Metalloxydes (Mennige oder braunem Bleioxyd) und Schwefelsäure oder Essigsäure.

Im ersten Falle erhalte ich ein Gemisch von Bichloranthrachinon und Chlorür von Chloroxyanthranyl. Diese Substanzen werden mit einer alkoholischen Aetznatronlösung in Gegenwart eines Metalloxydes (Zinkoxyd, Bleiglätte, Kupferoxyd) behandelt. Das Metalloxyd hat den Zweck, das letzte Aequivalent Chlor dem chloroxyanthranilsauren Natron zu entziehen und es wie das Bichloranthrachinon in Alizarinsäure umzuwandeln.

Die Reinigung geſchieht mittelſt Benzin, Petroleum ꝛc., welches die fremden Stoffe auflöst, und ſucceſſiver Fällungen der alkaliſchen Löſungen durch die Mineralſäuren.

Man kann auch die fremden Stoffe mittelſt ein wenig Alaun abſcheiden, wornach man mit einem neutralen Natron- oder Kaliſalze operirt. [97]

CXLI.

Ueber das Färben der Baumwollgewebe in Anilinſchwarz; von Jul. Perſoz.

Aus dem Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, t. XLII p. 47; Januar 1872.

Man weiß ſeit langer Zeit, daß die Reaction des zweifach-chromſauren Kalis auf gewiſſe Anilinſalze in concentrirter Löſung eine ſehr kräftige Oxydation und die raſche Bildung eines reichlichen ſchwarzen Niederſchlages veranlaßt.

Die HHrn. Paraf-Javal in Thann haben vor beiläufig ſechs Jahren dieſe Erſcheinung zu benutzen verſucht, um Baumwollgewebe in Anilinſchwarz zu färben, nämlich durch bloßes Paſſiren des Stoffes in einer Löſung welche ein Anilinſalz und zweifach-chromſaures Kali enthält. Indem ſie eine hinreichend concentrirte Flüſſigkeit anwandten, begann das Schwarz ſofort beim Herauskommen des Stoffes aus dem Bade ſich zu bilden, und gelangte bald zu ſeiner vollſtändigen Entwickelung.

Leider bot dieſe, in der Theorie vortreffliche Verfahrungsweiſe, in der Praxis unüberſteigliche Hinderniſſe dar. Waren nämlich die Flüſſigkeiten ſehr verdünnt, ſo konnte man nicht zum Schwarz gelangen; waren ſie hingegen concentrirt, ſo ſchlug ſich das Schwarz ſehr bald im Bade nieder.

Die HHrn. Paraf-Javal verſuchten deßhalb den Farbetrog abzukühlen und auf einer Temperatur von nahe 0° zu erhalten. Dabei zeigte ſich aber ein anderer Uebelſtand; wenn nämlich die Flüſſigkeiten hinreichend concentrirt waren (was eine nothwendige Bedingung für die

97 Girard hat dieſe Mittheilung bei der Société industrielle de Mulhouse am 5. October 1869 in einem verſiegelten Packet deponirt, welches auf ſein Verlangen in der Sitzung vom 31. Januar 1872 eröffnet wurde.

Erzeugung des Schwarz ist), so krystallisirte bald chromsaures Anilin im Bade, wodurch dasselbe abgeschwächt wurde. Ueberdieß verursachten diese Krystalle, welche vom Gewebe bei seinem Passiren im Troge aufgenommen wurden, später Flecke, und wurden sogar manchmal zu einer wirklichen Gefahr; denn das chromsaure Anilin, welches sich in der Kälte unverändert erhalten hatte, konnte, sobald es dem Einflusse derselben entzogen war, eine starke Temperaturerhöhung in Folge der gegenseitigen Reaction seiner Elemente veranlassen, wodurch oft eine Entzündung des Gewebes auf verschiedenen Stellen und sogar eine Entflammung desselben entstand.

In der letzten Zeit wurde unsere Aufmerksamkeit neuerdings auf diese als unpraktisch betrachtete Methode gelenkt. Wir fragten uns, ob es nicht möglich wäre, das Anilinschwarz mittelst derselben Substanzen zu erhalten, aber ohne sie vorher zu mischen. Beim Nachdenken hierüber erkannten wir, daß die Pulverisirung der Flüssigkeiten [98] uns gestatten müsse diese Bedingung in sehr glücklicher Weise zu realisiren, was auch der Versuch bestätigte.

Indem wir die Pulverisirung der Lösungen benutzten, vermochten wir das zweifach-chromsaure Kali und das Anilinsalz bei der Temperatur und dem Concentrationsgrade anzuwenden, welche für die Erzeugung des Schwarz die vortheilhaftesten sind, ohne einen der erwähnten Uebelstände befürchten zu müssen. Krystalle von chromsaurem Anilin konnten sich hierbei auf dem Gewebe nicht mehr bilden. Die beiden Flüssigkeiten konnten successiv oder gleichzeitig pulverisirt werden, und die Mischung hiernach sich auf dem in Bewegung befindlichen Gewebe bilden. Obgleich die Reaction sehr rasch eintrat, konnte sie doch die Erzeugung des Schwarz nicht veranlassen, bevor die Flüssigkeiten sich auf der Faser innig gemischt und dieselbe gut befeuchtet hatten.

Es handelte sich nun darum, unsere Idee anzuwenden und praktisch zu machen. Hierzu mußte ermittelt werden:

1) welche Anilinsalze für die Erzeugung eines schönen Schwarz die vortheilhaftesten sind;

2) bei welchem Grade von Concentration und Säuerlichkeit man sie anwenden muß.

Die Anilinsalze betreffend, war das essigsaure Salz nothwendig auszuschließen, weil sich mit demselben das Anilinschwarz nicht erzeugen läßt. Andere Anilinsalze mit organischen Säuren, das weinsteinsaure,

---

98 Indem man nämlich die Flüssigkeit mittelst einer schnell rotirenden Bürste in Staubform überführt und von dem so erzeugten Sprühregen das vorübergezogene Gewebe treffen läßt. A. d. R.

oxalsaure, citronensaure, mußten ebenfalls verworfen werden, weil sie entweder der Erzeugung des Schwarz wenig günstig, oder zu theuer sind. Man mußte sich an Anilinsalze mit kräftigen und wohlfeilen Säuren halten; unsere Versuche beschränkten sich daher auf das schwefelsaure, salzsaure und salpetersaure Anilin.

Wenn man diese drei Anilinsalze in vollkommen neutralem Zustande darstellt, indem man 1 Aequivalent Anilin in 1 Aeq. der Säure (Schwefelsäure, Salzsäure oder Salpetersäure) auflöst, so kann man die Lösung dieser Salze mit dem zweifach-chromsauren Kali in der Kälte mischen, ohne daß sofort eine Reaction eintritt; die Mischung erhält sich sogar eine verhältnißmäßig sehr lange Zeit ohne Veränderung. Ein mit diesem Gemisch getränktes und der Luft ausgesetztes Gewebe trocknet aus, ohne schwarz zu werden. Setzt man aber diesen neutralen Salzen einen schwachen Säureüberschuß zu, so findet man daß ihre Mischung mit dem zweifach-chromsauren Kali sich nicht mehr wie vorher conservirt, sondern daß in dem Maaße als die Säuremenge zunimmt, die gegenseitige Reaction der zwei Salze schneller erfolgt, und daß sie eine fast augenblickliche wird, wenn die Säure in großem Ueberschuß ist.

Aus dieser Beobachtung ergibt sich, daß man die Bildung des Schwarz nach Belieben beschleunigen oder verzögern kann, indem man dem Anilinsalz mehr oder weniger Säure beimischt. Man muß sich jedoch stets innerhalb gewisser Grenzen halten, welche sich nicht ohne Nachtheil überschreiten lassen.

Wenn man nämlich eine zu neutrale Lösung anwendet, so entwickelt sich die Farbe nur schwierig oder gar nicht. Bei einem zu großen Säurezusatz bildet sich hingegen das Schwarz so schnell, daß den zwei Flüssigkeiten nicht Zeit bleibt sich gut zu mischen und in die Poren des Gewebes zu dringen; und wenn man dabei unter dem Einfluß einer gewissen Wärme operirt, ist man auch der Gefahr ausgesetzt die Faser zu verbrennen.

Anfänglich wundert man sich über die Säuremenge welche erforderlich ist damit die Reaction vollständig eintritt; man muß aber die Thatsache berücksichtigen, daß in dem Maaße als die Oxydation des Anilinsalzes auf Kosten des zweifach-chromsauren Kalis bewirkt wird, letzteres Salz basische Elemente liefert, welche viel Säure sättigen. Bei einem schwachen Verhältniß von Säure muß daher in einem gegebenen Moment zwischen den angewandten Substanzen eine Art Gleichgewicht bestehen, wobei die Reaction ganz unterbrochen wird. Die Oxydation würde folglich, wenn die Säure nicht im Ueberschuß vorhanden wäre, nur theilweise erfolgen und könnte in ihrer Entwickelung plötzlich innehalten.

Dieß hatten wir Gelegenheit im Verlauf unserer Versuche zu sehen. Wenn man jedoch, nachdem die Reaction zum Stillstand gekommen ist, auf einige Stellen des Gewebes Säure aufträgt, so bemerkt man daß an diesen Stellen die Oxydationserscheinung und Entwickelung des Schwarz wieder beginnt.

Das Schwarz, welches wir in diesem Aufsatz studiren, unterscheidet sich hinsichtlich seiner Erzeugungsweise wesentlich von dem im Zeugdruck benutzten Anilinschwarz. Während das letztere sich langsam durch Oxydation des salzsauren Anilins mittelst chlorsauren Kalis und eines Kupfersalzes (in Gegenwart von Salmiak) bildet, entsteht ersteres durch die directe und rasche Wirkung zweier Salze, des zweifach-chromsauren Kalis und eines Anilinsalzes.

Vorläufige Versuche hinsichtlich des Säuerlichkeits-Grades der anzuwendenden Anilinsalze haben uns gezeigt daß man auf die neutralen Salze ganz verzichten und Anilinlösungen bereiten muß, welche wenigstens 2 Aequivalente Säure auf 1 Aeq. Base enthalten.

Der Concentrationsgrad der Lösungen ist ebenfalls von Wichtigkeit. Aus Ersparnißgründen muß man die Flüssigkeiten so verdünnt als möglich anwenden, ohne jedoch den Verdünnungsgrad zu erreichen welcher für die Bildung des Schwarz nachtheilig seyn könnte. Aber ganz abgesehen von der ökonomischen Frage ist die Anwendung concentrirter Anilinlösungen auch mit einem Uebelstand verbunden; denn in diesem Falle erscheint die Farbe nicht mehr schwarz, sondern bildet an der Oberfläche des Gewebes eine dicke Schicht mit violettem oder braunem Reflex.

Mit Berücksichtigung dieser verschiedenen Beobachtungen haben wir die Zusammensetzung der anzuwendenden Anilinlösungen bestimmt, welcher wir die Zusammensetzung der als neutral betrachteten Salze zur bloßen Uebersicht voranstellen.

Salzsaures Anilin.

	neutral	zweifach-sauer	dreifach-sauer
Salzsäure des Handels	10 Grm.	20 Grm.	30 Grm.
Anilin	10 „	10 „	10 „
Wasser	200 „	200 „	200 „

Schwefelsaures Anilin.

	neutral	zweifach-sauer	dreifach-sauer
Schwefelsäure des Handels	5 Grm.	10 Grm.	15 Grm.
Anilin	10 „	10 „	10 „
Wasser	200 „	200 „	200 „

Salpetersaures Anilin.

	neutral	zweifach-sauer
Salpetersäure des Handels	15 Grm.	30 Grm.
Anilin	10 „	10 „
Wasser	200 „	200 „

Wir haben auch das folgende Doppelsalz versucht, welches reicher an Anilin ist:

Schwefelsäure .	20 Grm.
Salzsäure . .	20 „
Anilin . . .	20 „
Wasser . . .	200 „

Dieses sehr saure Salz kann man benutzen um das Braunroth auf Geweben zu erzeugen.

Die allgemeinen Folgerungen, welche wir aus unseren Versuchen ziehen konnten, sind nachstehende:

1) die Anwendung der neutralen Anilinsalze ist ganz zu verwerfen;

2) die zweifach sauren Anilinsalze, besonders das zweifach-schwefelsaure, geben genügende Resultate; vom salzsauren Anilin gibt jedoch das dreifach-saure Salz bessere Resultate als das zweifach-saure;

3) die schwefelsauren Anilinsalze haben das Bestreben ein röthliches Schwarz zu geben, hingegen die salzsauren und salpetersauren ein Schwarz mit violettem oder blauem Reflex;

4) ein Gemisch aus gleichen Raumtheilen von zweifach-schwefelsaurem und zweifach-salzsaurem Anilin, wobei diese zwei Bestrebungen sich das Gleichgewicht halten können, liefert vortreffliche Resultate;

5) es ist nothwendig, das zweifach-chromsaure Kali als ziemlich concentrirte Lösung anzuwenden; die von uns benutzte enthielt nicht weniger als 80 Grm. Salz per Liter.

Wir haben versucht, das zweifach-chromsaure Kali sowohl vor, als auch nach den Anilinsalzen anzuwenden, und auch gleichzeitig mit denselben, ohne einen auffallenden Unterschied in den Resultaten wahrzunehmen.

Man kann also das Gewebe auf der Grundirmaschine mit der Lösung von zweifach-chromsaurem Kali vollkommen imprägniren und unmittelbar nachher die Anilinsalzlösung pulverisiren, oder die beiden Salzlösungen in umgekehrter Ordnung anwenden, indem die Pulverisirung ebenfalls zuletzt geschieht, ohne daß sich im Resultate merkliche Unterschiede zeigen, vorausgesetzt daß die Flüssigkeiten recht gleichförmig aufgetragen werden und das Gewebe gleichmäßig durchdringen.

Um diese Bedingungen zu erfüllen, müßte man nach unserer Ansicht

auf das gut gespannte Gewebe eine horizontale Bürste wirken lassen, welcher eine hin und her gehende Bewegung in verticalem Sinne ertheilt wird.

Es ist fast überflüssig beizufügen, daß das Schwarz, so wie wir es direct erhalten, anfangs nicht die verlangte Farbe hat, sondern dunkel grün ist, in Folge des Einflusses der sauren Mischung womit das Gewebe getränkt ist. Um die Farbe in reines Schwarz überzuführen, braucht man nur (wie es für das gedruckte Anilinschwarz geschieht) das Gewebe in Wasser zu waschen und es dann in einem heißen Seifenbad zu passiren.

Wir haben im Eingang gesagt, daß man die Erzeugung des Schwarz beschleunigen kann, indem man das Verhältniß der Säure erhöht. Dieß kann auch, und vielleicht vortheilhafter geschehen, indem man das Gewebe der Wirkung der Wärme unterwirft. Zu diesem Zweck dürfte es sich empfehlen, das Gewebe zuerst über heißen Platten circuliren zu lassen und hernach in einer Art Dampfkasten, um es unmittelbar darnach waschen und in Seife passiren zu können.

Es ist sehr wahrscheinlich, daß wenn man vorher auf das Gewebe harzige oder fette Reservagen druckt, man leicht weiße Muster auf schwarzem Grunde für Trauerartikel erhielte.

Das beschriebene Verfahren zum Schwarzfärben der Baumwollgewebe dürfte mit geringen Abänderungen hinsichtlich der anzuwendenden Substanzen auch gute Resultate auf Wollenstoffen geben.

CXLII.

Sebor's Methode der Zuckergewinnung aus Melasse. [99]

Der mittelbare Verlust des in der Melasse verbliebenen Zuckers galt stets als einer der schwarzen Punkte am Horizonte der Zuckerfabrication, und ist es deßhalb nicht zu verwundern, daß allerseits die größten Anstrengungen gemacht wurden, diesen verlorenen Zucker als solchen gewinnbar zu machen. Im Verlaufe der letzten Jahre wurden zu wiederholten Malen Vorschläge in dieser Richtung gemacht, Patente auf die Wiedergewinnung des Zuckers aus Melasse genommen — aber immer

---

[99] Von Hrn. Fr. Sebor als Separatabdruck aus der „Zeitschrift für Zuckerindustrie, Organ des Vereines zur Hebung der Zuckerfabrication in Böhmen" (1872 S. 248) mitgetheilt.

verblieb es bloß bei dem guten Willen. Die meisten der vorgeschlagenen Methoden erwiesen sich als in der Praxis unausführbar oder als zu kostspielig, und es blieb dem Zuckerfabrikanten bis zum heutigen Tage nichts übrig, als sein ganzes Melassenquantum und damit einen bedeutenden Theil des ursprünglich in den Rüben angekauften Zuckers um den möglich höchsten Marktpreis an den Spiritusbrenner abzuliefern.

Die bisher übliche Melassenverwendung hatte aber noch einen anderen, nicht minder beachtenswerthen Nachtheil; die von der Rübe dem Boden entnommenen und in der Melasse angehäuften mineralischen Pflanzennährstoffe, darunter vorzugsweise Kali, wurden in ein Product, Potasche, verwandelt, das zwar anderen Industrien zu Gute kam, der Ackerkrume jedoch für immer entzogen und so der Weg zu einer allmählichen Bodenerschöpfung, falls nicht um theures Geld erworbene, künstliche Dünger den Abfall ersetzten, angebahnt wurde.

Wir sind in der angenehmen Lage, ein Verfahren begrüßen zu können, welches geeignet ist, den bisherigen Calamitäten ein Ziel zu setzen und in der Melassenverwerthung einen Umschwung gewiß nur zum Vortheil nicht allein des Zuckerfabrikanten, sondern auch des rübenbauenden Landwirthes eintreten zu lassen.

Hrn. Sebor ist es nach langjährigem Bemühen gelungen, eine Methode ausfindig zu machen, welche eine Wiedergewinnung des Zuckers aus der Melasse auf einfache Weise ermöglicht. Das Princip stützt sich zwar auf schon bekannte Thatsachen, auf die eingehend von verschiedenen Chemikern studirten Eigenschaften des Kalksaccharates; allein was schon Viele vor ihm resultatlos versucht haben, die dabei auftauchenden technischen Schwierigkeiten zu überwinden, ist demselben durch eine sinnreich zusammengestellte, und doch überraschend einfache Manipulation gelungen.

Das neue Verfahren ist kein bloßer Laboratoriumsversuch mehr; der Patentinhaber hat bereits zu wiederholten Malen seine Methode in Gegenwart anerkannter Autoritäten und Fachmänner in einem derartigen Maaßstabe durchgeführt, daß deren Erfolg im Fabrikbetrieb außer Zweifel gesetzt ist. Das Urtheil der betreffenden Zuckerindustriellen ist ein übereinstimmendes und drückt die vollste Befriedigung aus. Eine Reihe von Zuckerfabriken hat bereits das neue Verfahren acceptirt, um es in der nächsten Campagne in Verwendung zu bringen.

Hr. Sebor wird im Verlaufe der nächsten Zeit allen Interessenten Gelegenheit bieten, sich durch persönlichen Augenschein von der Anwendbarkeit seiner Methode zu überzeugen.

Außerdem darf nicht außer Acht gelassen werden, daß der größte Theil der Alkalien in den Auswaschwässern dem rübenbauenden Land-

wirthe zu Gute kommt und ein continuirlicher Ersatz der entzogenen Nährstoffe ermöglicht wird. Freilich wird es sich noch darum handeln, die resultirenden verdünnten Salzlösungen in eine transportablere Form zu bringen.

Uns eine eingehendere Besprechung sowie Mittheilung einer Reihe von Zahlenbelegen, geliefert durch den rastlosen Fleiß des Hrn. Mategczek vorbehaltend, veröffentlichen wir in Folgendem zwei Commissionsberichte über die von Hrn. Sebor im Beisein der Unterzeichneten durchgeführten Versuche.

I. Commissionsbericht

über die Zuckergewinnung aus der Melasse nach dem Patente des Hrn. Fr. Sebor.

Auf Einladung des Hrn. Fr. Sebor begaben sich die gefertigten Vertrauensmänner am 17. Januar 1872 in dessen chemische Fabrik bei Prag, um einem Versuche der Zuckergewinnung aus der Melasse [100] im größeren Maaßstabe beizuwohnen.

Zur fabrikmäßigen Verarbeitung gelangten probeweise 50 Pfund Melasse, welche 45,5 Proc. polarisirte und 8,455 Proc. Alkalien, daher auf 100 Theile Zucker 19,18 Theile Alkalien enthielt.

Zur Sicherstellung der Zuckerverluste wurden in Gegenwart der Gefertigten Proben des abgehenden Diffusionswassers entnommen, und Hrn. Dr. Weiler zur Untersuchung übergeben, welche nachstehendes Resultat ergab.

I. Wasser, welches noch zur weiteren Verarbeitung, resp. Zuckerscheidung gelangt, hatte:

specifisches Gewicht 1,0235 = 5,9 Proc. Balling,
polarisirte . . . 1,7 Proc. Zucker,
enthielt . . . . 0,617 Proc. Alkalien,
daher auf 100 Theile Zucker 36,29 Th. Alkalien.

II. Dasselbe Diffusionswasser nach der Zuckerausscheidung in der Form, wie es überhaupt abgeht, und höchstens wegen seines Gehaltes an Alkalien Werth besitzt, daher den eigentlichen Zuckerverlust repräsentirend, hatte

Dichte 1,0175, spec. Gewicht 44 Proc. Ball.,
Zucker 1,25 Proc.,
Alkalien 0,551 Proc., daher auf 100 Theile Zucker 44,08 Proc. Alkalien.

Es wurden somit 91 Proc. von den in der Melasse enthaltenen Alkalien entfernt.

---

100 Das Verfahren ist Hrn. Fr. Sebor seit März 1870 patentirt.

Fassen wir diese praktischen Ergebnisse zusammen, so gelangen wir zu nachstehendem Resultate:

In den verarbeiteten 50 Pfd. Melasse waren	22,75	Pfd.	Zucker,	4,22	Pfd. Alkalien.
Durch die Diffusion entfernt laut oben:					
700 Pfund Wasser, 1,25 Proc. Zucker, 0,551					
Proc. Alkalien, daher	8,75	„	„	3,85	„ „
Gewonnen von 50 Pfund Melasse . . .	14	Pfd.	Zucker,	0,37	Pfd. Alkalien,

welche in dem gereinigten verarbeitungsfähigen Zuckerkalk enthalten sind.

Man erzielte daher bei diesem Versuche 28 Proc. Zuckerausbeute, von welcher bei der weiteren Verarbeitung auf Rohzucker noch der gewöhnliche Zuckerverlust bei der Saturation, im Schlamme, im Spodium, circa 2 Proc. betragend, abzuziehen wäre, daher als Nettoausbeute 26 Proc. Rohzucker als ein sehr befriedigendes Ergebniß resultiren.

Ein Muster des reinen Zuckerkalkes, von Dr. Weiler untersucht, ergab Zucker 13,6 Proc., Alkalien 0,549 Proc.; auf 100 Theile Zucker 4,037 Proc. Alkalien.

Behufs Sicherstellung der qualitativen Verarbeitung dieses Materiales in einer Zuckerfabrik wurde beschlossen, Hrn. Sebor zu ersuchen, diesen Zuckerkalk in die Wodolkaer Zuckerfabrik zu senden, wo derselbe als Einwurf bei der Saturation benutzt wird, worauf die Säfte weiter untersucht wurden.

Das Resultat dieser Untersuchung wird vorstehender Begutachtung beigeschlossen.

Die in letzterer Zeit mehrfach in Vorschlag gebrachten Methoden behufs Gewinnung des Zuckers aus den Melassen bedingten nicht nur die Anlage kostspieliger und complicirter Fabrikseinrichtungen, sondern es beruhten sämmtliche Verfahren meist auf der Anwendung einer bedeutenden Menge von Alkohol, so daß dieselben für den praktischen Betrieb keine Aussicht auf einen befriedigenden Erfolg zu versprechen im Stande waren.

Das Verfahren des Hrn. Fr. Sebor ist ganz entschieden dazu geeignet, die Aufmerksamkeit der Industriellen auf sich zu lenken. Nachdem durch eine zahlreiche Reihe von Versuchen das Wesen dieser Methode sich als vollkommen rationell bewährt hat, so verdient dieses Verfahren ganz besonders auch deßhalb empfohlen zu werden, weil dasselbe keine kostspieligen Werksvorrichtungen erfordert, die Zuckerfabriken bei dessen Adoptirung keine besonderen Maschinen und Apparate benöthigen, und dasselbe wegen seiner Einfachheit von den Arbeitern leicht durchgeführt werden kann.

Von besonderem Vortheile erscheint nach dem in Rede stehenden Verfahren die Verarbeitung der Melassen während der Campagne, indem dadurch ein zur Scheidung der Rohsäfte geeignetes Material in genügender Menge gewonnen, und zugleich denselben der in den Melassen enthaltene Zucker zugeführt wird, ohne dadurch deren Qualität zu verringern, wo hingegen fast sämmtliche mineralische und organische Bestandtheile der Melassen für die Landwirthschaft nützlich verwendet werden können.

Das Verfahren des Hrn. Sebor ist demnach als ein erfreulicher Fortschritt auf dem Gebiete der Zuckerindustrie zu betrachten, und demselben ein glücklicher Erfolg zu wünschen.

Dr. Weiler. — Joh. Schade, Zuckerfabriks-Inspector in Dux. — E. Weselsky, Zuckerfabriks-Director in Wodolka.

Nachdem ich mich von dem ganzen Betrieb dieses interessanten Verfahrens überzeugt habe, kann ich mich nur dem Urtheil dieser Herren anschließen. Julius Robert.

Beilage zum Commissionsbericht I.

Am 22. Januar 1872 gelangte der nach dem Verfahren des Hrn. Sebor in Gegenwart der oben angeführten Sachverständigen dargestellte Zuckerkalk in der Wodolkaer Zuckerfabrik zur Verarbeitung.

Um zu constatiren, wie die Qualität des Saftes bei der Benutzung des Zuckerkalkes zur Saturation sey, wurde der Rohsaft, sowie der saturirte Saft aus zwei Kesseln untersucht, und der Zuckerkalk in zwei nachfolgende Kessel in der Art eingetragen, daß die im Zuckerkalke enthaltene Menge Kalk pro ein Kessel 1,75 Proc. netto Kalkzugabe zur Saturation entsprach.

Nachstehend folgt die Untersuchung der Säfte:

I. Rohsaft im Saturationskessel wie er von der Diffusion kommt:

Dichte . . .	12,70 Proc.
Polarisation .	10,81 „
Differenz	1,89 Proc.

Derselbe Saft nach gewöhnlicher Art mit Kalkzusatz saturirt:

Dichte . . .	10,90 Proc.
Polarisation .	9,40 „
Differenz	1,50 Proc.

Kali- und Natronsalze 0,425 Procent. Auf 100 Theile Zucker 4,52 Theile Alkalien.

II. Der saturirte Saft aus dem nächstfolgenden Saturationskessel:

Dichte . . .	11,00 Proc.
Polarisation .	9,94 „
Differenz	1,06 Proc.

III. Rohsaft aus dem folgenden Kessel:

Dichte . . .	12,70 Proc.
Polarisation .	11,09 „
Differenz	1,61 Proc.

Derselbe Rohsaft mit Zuckerkalk geschieden; da die in dem Zuckerkalke enthaltene Kalkmenge 1,75 Proc. Kalkzugabe zum Safte nicht entsprach, wurden noch 4 Pfund Kalk zugesetzt.

Dichte . . .	10,65 Proc.
Polarisation .	9,95 „
Differenz	0,70 Proc.

Kali- und Natronsalze = 0,431 Proc. Auf 100 Theile Zucker 4,33 Theile Alkalien.

IV. Der nächstfolgende Kessel wurde wieder mit Zuckerkalk geschieden, und da die in dem Zuckerkalke enthaltene Kalkmenge zur Saturation nicht genügte, wurden noch 6 Pfund Kalk in Form von Kalkmilch zugesetzt.

Der saturirte Saft zeigte:

Dichte . . .	10,60 Proc.
Polarisation .	9,80 „
Differenz	0,80 Proc.

Kali- und Natronsalze 0,431 Proc. Auf 100 Theile Zucker 4,39 Theile Alkalien.

Es ist hiermit Folgendes constatirt:

1) Die Saturation mit Zuckerkalk war ganz normal, unter denselben Erscheinungen und dauerte dieselbe Zeit, wie bei gewöhnlicher Kalkzugabe.

2) Die Säfte der mit Zuckerkalk geschiedenen Saturationskessel waren ein wenig mehr gefärbt, als jene mit bloßem Kalkzusatz, dagegen, wie die vorstehende Untersuchung zeigt, qualitativ bedeutend besser.

3) Durch diesen Versuch ist constatirt, daß der Zuckerkalk zur Saturation vollständig geeignet ist, und daher die Verarbeitung der Melasse auf Zuckerkalk nach dem Verfahren des Hrn. Fr. Sebor und Benutzung des Zuckerkalkes zur Saturation, die rationellste Art der Zuckerverwerthung aus der Melasse ist.

Wodolka, am 3. April 1872.

Weselsky, Zuckerfabriks-Director.

II. Commissionsbericht

über das Verfahren der Zuckergewinnung aus der Melasse nach dem Patente des Hrn. Franz Sebor in Prag.

Im Auftrag des Hrn. Ritter Horsky von Horskysfeld unterzogen die Gefertigten das Verfahren des Hrn. Sebor einer genauen Prüfung in dessen chemischer Fabrik bei Prag.

Zur fabrikmäßigen Verarbeitung gelangten 10 Ctr. Melasse von 40° Baumé Dichte und 47,3 Proc. Zuckergehalt,

diese 10 Ctr. Melasse enthielten somit	473	Pfd. Zucker
durch Manipulationsverluste gehen ab	185	„ „
bleiben .	288	Pfd. Zucker

im gereinigten Zuckerkalk, welcher bei der Saturation der Rübensäfte statt gewöhnlicher Kalkmilch in der Libeznitzer Zuckerfabrik verwendet und verarbeitet wurde.

Während laut früherem Commissionsberichte 28 Proc. Zuckerausbeute constatirt wurden, ergab der letztere Versuch 28,8 Proc. Zuckerausbeute.

Sämmtliche Producte des Versuches übernahm das Commissionsmitglied Hr. Mategczek zur chemischen Untersuchung, deren Resultate von ihm in einer Tabelle zusammengestellt wurden.

Durch die Saturation dieses Zuckerkalkes in der Libeznitzer Zuckerfabrik wurde sichergestellt, daß der Zucker aus dem Zuckerkalke vollständig gewonnen werden kann, und daß der Zuckerkalk zur Saturation der Rübensäfte vollkommen geeignet ist.

Nachträglich gelang es Hrn. Sebor die Zuckerausbeute noch um weitere 7 Proc. zu erhöhen, wovon sich die Gefertigten während der viertägigen Versuchsarbeiten vollkommen überzeugten.

Hiernach würde die früher angeführte Ausbeute von 28,8 Procent die überraschende Ziffer von 35,8 Proc. ergeben.

Der wirkliche Vortheil dieses Mehrgewinnes von 7 Proc. Zucker bleibt jedoch für die Praxis insolange fraglich, als es nicht gelingt, die Manipulationskosten hierfür bedeutend zu reduciren

Im Uebrigen schließen sich die Gefertigten dem Urtheil der Herren Dr. Weiler, Julius Robert, Joh. Schade, Emil Weselsky, laut ihrem Commissionsbericht vom 17. Januar 1872 an.

Prag, am 10. April 1872.

Eduard Mategczek, Chemiker der Zuckerfabrik in Unter-Berkowitz. — Ernest Mik, Zuckerfabriks-Director in Kolin.

CXLIII.

Ueber den Effect einiger Kochmethoden im Vacuumapparat der Zuckerfabriken; von Ferdinand Jicinsky, Fabrikschemiker.

Bevor wir die nach den einschlägigen Versuchen verfaßte Uebersichtstabelle und deren Consequenzen einer näheren Würdigung unterziehen, wollen wir zunächst anführen, welchen Plan wir unseren Untersuchungen zu Grunde gelegt haben und welche Methode uns zur Erreichung des Zieles am zweckmäßigsten erschien.

Von zwei technisch vollkommen geübten Fachleuten wurden in abwechselnder Reihenfolge fünf Füllmassen nach verschiedenen Kochmethoden gemacht, und zwar die erste nach der für das betreffende Etablissement üblichen, also normalen Kochmethode mit feinem Korn, die zweite blank gekocht, die dritte gut ausgekocht mit grobem Korn, die vierte gut ausgekocht mit feinem Korn, und die fünfte schlecht ausgekocht mit unegalem Korn.

Die Beobachtung erstreckte sich dann auf die Qualität der Füllmassen selbst, auf den von den Füllmassen gleich nach beendeter Verkochung abgepreßten Syrup, auf den freiwillig abfließenden Grünsyrup, um die verschiedene Nachkrystallisation zu constatiren, auf die Qualität des resultirenden Rohzuckers und schließlich auf die Ausbeute an Rohwaare und das entfallende Syrupquantum, somit auch auf den quantitativen Effect im Allgemeinen.

Was die Probeentnahme der Füllmassen anbelangt, so ist zu bemerken, daß selbst unter Beobachtung aller Vorsichtsmaßregeln, welche auch in unseren Versuchen nicht außer Acht geblieben sind, eine Probe der ursprünglichen Füllmasse, wie sie noch im Vacuum frei von jeglicher Nachkrystallisation besteht, unmöglich ist, indem dieselbe gleich nach ihrem Austritt aus dem Vacuumapparat ihre Beschaffenheit schon ändert. Wird die Probe aber vom Probehahn des Apparates und in ein kleineres Gefäß entnommen, so ist dabei die Nachkrystallisation eine noch kräftigere und die Füllmasse weit modificirter geworden, als wenn man eine Probe vom Kühler genommen hätte. Um den Fehler möglichst zu verringern, wurde daher ein großes Becherglas behufs Erwärmung vorerst gedämpft und hernach zur Vermeidung einer Abkühlung in Tücher eingewickelt mit etwas Füllmasse ausgeschwenkt. Dabei bildet sich an der Glaswand ein schützender Krystallüberzug, soweit als eben die Füllmasse hängen geblieben ist, welcher sowohl die Gefäßwände als die

später entnommene Füllmasseprobe warm erhält. Gießt man dann mit einiger Vorsicht die Probe derart auf die Waagschale, daß nur aus dem Centrum des Probeglases sich die Füllmasse hervorwälzt und langsam auf die Waage herabfällt, so kann man hierdurch ein Quantum Füllmasse abwägen, welches qualitativ der Hauptmasse im Kühler entspricht. In dieser Weise haben wir eine bedeutende Probe der Füllmassen während des Ausfüllens vom Kühler entnommen. Ein zweiter Antheil derselben wurde behufs Abscheidung und Untersuchung des Syrupes gepreßt, und um auch hier die momentane Nachkrystallisation derselben auf ein Minimum zurückzuführen, geschah das Auspressen in gedämpften Preßbeuteln von dichter Leinwand. Die Feuchtigkeit welche die Leinwand bei gleichzeitiger Erwärmung durch Dampf zurückhält, macht den Syrup ohne Benachtheiligung seiner Consistenz durchgangsfähiger. Deßgleichen wurde der abgepreßte Syrup in heißen Bechergläsern aufgefangen und dann saccharimetrisch behandelt.

Nach 24 Stunden haben wir je 10 Stück bezeichnete Brode von jedem Sud gewogen, dieselben auf den Böden abziehen lassen und zur gründlichen Trennung des Grünsyrupes überdieß noch gemutscht. Das Restgewicht ließ dann die Menge des Grünsyrupes und der Rohwaare erkennen. Während dieser ganzen Manipulation wurden überdieß genaue Durchschnittsproben von Grünsyrup und Rohzucker jedes Sudes genommen und entsprechend untersucht. Mit Uebergehung der zahlreichen Detaildaten führen wir die berechnete und geordnete Beobachtungstabelle auf; da im ganzen Versuche auch die Nachkrystallisation Berücksichtigung finden sollte, so sey noch bemerkt, daß aus dem früher angeführten Grunde die Zahlen für Füllmasse und abgepreßte Syrupe nur eine relative Richtigkeit aufweisen können.

I. Beobachtungstabelle der Kochversuche.

Probekud Nr.	Beschaffenheit	Füllmasse				Abgepreßter Syrup				Grünsyrup				Gewonnener Rohzucker	Pro 100 Füllmasse gewonnen:	
		Saccharomet.-Grädigkeit	Zucker	Nichtzucker	Zucker-Quotient	Saccharomet.-Grädigkeit	Zucker	Nichtzucker	Zucker-Quotient	Saccharomet.-Grädigkeit	Zucker	Nichtzucker	Zucker-Quotient	Polarisation, Procente	Rohzucker	Grünsyrup
1	normal, feines Korn	89,88	83,65	6,23	93	84,48	74,91	9,57	88	77,81	64,55	13,26	82	95	74,60	25,40
2	blank gekocht	92,80	83,20	9,60	89	85,27	72,12	13,15	84	77,01	61,77	15,84	80	93	72,50	27,50
3	gut ausgekocht, grobes Korn	90,28	83,65	6,63	92	81,98	72,99	8,99	89	78,70	65,96	12,74	83	95	71,60	28,40
4	gut ausgekocht, feines Korn	90,28	83,65	6,63	92	83,68	69,89	13,79	83	79,50	65,90	13,60	82	94,50	74,20	25,80
5	schlecht gekocht und schmierig	87,78	82,43	5,35	93	80,29	64,31	15,98	80	75,33	63,04	12,29	83	94,00	73,00	27,00

Zur Beobachtung der Nachkryſtalliſation genügen uns lediglich die Rubriken für abgepreßte Syrupe und für die Grünſyrupe, nur müſſen die letzteren einer und derſelben Füllmaſſe entſtammen. Da aber in unſerem Beiſpiele (Tabelle I) nur die Füllmaſſen Nr. 3 und 4 ganz gleich ſind, ſo haben wir die Syrupe der übrigen drei auf die zwei gleichen Füllmaſſen zurückzuführen, wobei als Grundlage der Reduction die Zuckergehaltsquotienten benutzt worden ſind. Die Reduction auf die zwei genannten Füllmaſſen ergibt ſomit folgende Tabelle (II).

II. Reductionstabelle.

Probeſud Nr.	Abgepreßter Syrup				Grünſyrup				Quotient der Nachkryſtalliſation.
	Saccharomet.-Grädigkeit	Zucker	Nichtzucker	Quotient	Saccharomet.-Grädigkeit	Zucker	Nichtzucker	Quotient	
1	84,85	75,23	9,62	88	78,15	64,83	13,32	83	1,0602
2	82,95	70,15	12,80	84	74,91	60,08	14,83	80	1,0500
3	81,98	72,99	8,99	89	78,70	65,96	12,74	83	1,0722
4	83,68	69,89	13,79	83	79,50	65,90	13,60	82	1,0121
5	82,55	66,12	15,98	80	77,45	64,81	12,64	83	0,9638

Im Allgemeinen iſt die Nachkryſtalliſation nach der Größe des Zuckergehaltsquotienten im abgepreßten Syrup und im Grünſyrup zu bemeſſen, und es wird dort die ſtärkſte Nachkryſtalliſation zu ſuchen ſeyn, wo mit dem höchſten Quotienten im abgepreßten Syrup der niedrigſte Quotient im Grünſyrup erſcheint, und umgekehrt die ſchwächſte Nachkryſtalliſation wo mit dem niedrigſten Quotient des abgepreßten Syrupes der höchſte Quotient für den correſpondirenden Grünſyrup auftritt. Mit anderen Worten, es dürfte ſich die Nachkryſtalliſation durch die Verhältnißzahl zwiſchen den beiden Zuckerquotienten ausdrücken laſſen. Wir haben daher in der letzten Rubrik der Tabelle II dieſe Zahlen für jeden Sud berechnet und geordnet, und nennen ſie Quotienten der Nachkryſtalliſation. Nach numeriſcher Ordnung dieſer Quotienten unterliegen die fünf Füllmaſſen folgender Claſſification: Nr. 3, 1, 2, 4, 5, wobei Nr. 3 (gut ausgekocht, mit grobem Korn) die kräftigſte, Nr. 5 (ſchlecht gekocht) die ſchwächſte Nachkryſtalliſation aufzuweiſen hat. Die Zwiſchenſtufen

entfallen auf die Kochversuche: normal und fein, blank gekocht, fein und gut ausgekocht. Das Resultat entspricht vollkommen der Annahme, daß die Krystallisation in den Syrupen im directen Verhältnisse steht zur vorangegangenen Krystallisation im Vacuum, und daß sie mit deren Vollständigkeit und somit auch mit der Consistenz des restirenden Syrupes zusammenhängt.

Eine Beurtheilung des qualitativen Effectes, hier der Polarisation des Rohzuckers, hat keinen besonderen Zweck und kann auf Richtigkeit nicht den mindesten Anspruch machen, weil wir es abermals nicht mit ganz gleichen Füllmassen zu thun haben, und übrigens nicht wissen können welche und wie viele Nebenumstände auf die Polarisation des Zuckers modificirend mitwirken. Folgende Calculation dürfte hinreichen:

Die Füllmassen Nr. 1 und 5 (Tabelle I) sind mit ihrem Zuckergehaltsquotienten von den gleichen Füllmassen 3 und 4 so wenig verschieden, daß wir ihre Rohzuckerpolarisationen als direct vergleichbar annehmen. Nur die Füllmasse Nr. 2 zeigt für einen Quotient von 89 eine Rohzuckerpolarisation von 93; jedoch ist diese Ziffer weit höher anzuschlagen, weil den übrigen Füllmassen auch der höhere Durchschnittsquotient von 92,50 entspricht; wir umgehen für dieselbe jede Reduction deßhalb, weil in der vorliegenden Frage nur die exacte Ueberzeugung entscheiden kann und jede Reductionszahl, welche sich etwa auf die Quotienten der Füllmassen basiren würde, ganz werthlos wäre.

Dem Vorstehenden zufolge gehören hinsichtlich der qualitativen Wirkung die Kochmethoden Nr. 1 und 3 (normal und fein, grob und gut ausgekocht) in die erste Classe; Nr. 2 und 4 (blank, fein und gut ausgekocht) in die zweite Classe, und Nr. 5 (schlecht gekocht) in die letzte Kategorie.

Zur Beurtheilung des quantitativen Effectes, hier der Ausbeute auf den ersten Wurf oder des sogenannten 1sten Productes, haben wir ebenfalls eine Zahl gebildet, welche uns der mangelhaften Reductionen enthebt und das Quantum des krystallisirten Zuckers erkennen läßt. Wir benöthigen dazu nur der Zuckerquotienten der Füllmasse und des entsprechenden Grünsyrupes. Je besser die Füllmasse und je schlechter unter denselben Umständen der entfallende Grünsyrup ist, desto vollständiger war die Krystallisation und Ausbeute. Wir nennen somit die Verhältnißzahl der genannten zwei Zuckergehaltsquotienten den Krystallisationsquotient, welcher in seinem reciproken Werthe den Namen Syrupquotient erhalten kann. Die beste Ausbeute muß den höchsten Krystallisations-, aber den niedrigsten Syrupquotient aufweisen. Die Quotienten finden sich in der folgenden Tabelle geordnet.

III. Tabelle der Krystallisations- und Syrupquotienten.

Probesud Nr.	Krystallisations-Quotient.	Syrup-Quotient.	Classification.
1	1,1341	88	I
2	1,1125	89	IV
3	1,1084	90	V
4	1,1219	89	II
5	1,1204	89	III

Wir haben schließlich zur Bestimmung des Totaleffectes die Resultate des qualitativen und quantitativen Effectes zu vereinigen. Die einzelnen Producte von Krystallisationsquotienten und Rohzuckerpolarisationen sind dann Verhältnißzahlen, welche den vollständigen Werth jeder Kochmethode ergeben. In folgender Tabelle finden sich dieselben berechnet, und es erübrigen uns keine erläuternden Bemerkungen hierüber, da wir, ebenso wie in der vorhergehenden Tabelle III, eine Classificationsrubrik beigefügt haben.

IV. Tabelle der Totaleffecte.

Probesud Nr.	Krystallisations-Quotient.	Rohzucker-Polarisation, Proc.	Totaleffect.	Classification.
1	1,1341	95,00	107,7395	I
2	1,1125	93,00	103,4625	V
3	1,1084	95,00	105,2980	IV
4	1,1219	94,50	106,0195	II
5	1,1204	94,00	105,3176	III

Es haben somit gut ausgekochte Füllmassen mit feinem Korn den höchsten Werth. Die am wenigsten vortheilhafte Kochmethode ist dagegen das Blankkochen. Ihr zunächst steht das Kochen auf grobes Korn und auf feines Korn mit unvollständig verkochter Füllmasse.

Berlin, im Mai 1872.

Miscellen.

Die vollen und abgekürzten Maaße und Gewichte des deutschen Reiches.

Die kaiserliche Normal-Aichungs-Commission zu Berlin hat sich mit der Aufstellung eines möglichst consequenten Systemes der vollen und abgekürzten Bezeichnungen der neuen Maaße und Gewichte beschäftigt.

Wir lassen hier eine Uebersicht derjenigen Bezeichnungen folgen, deren sich die genannte Commission bei ihren Veröffentlichungen fortan bedienen wird.

Zur Erläuterung der Abkürzungen sey bemerkt, daß die Normal-Aichungs-Commission bei ihrer Festsetzung hauptsächlich von folgenden Gesichtspunkten ausgegangen ist:

1) Der bloßen Kürze der Bezeichnung soll die möglichst deutliche Anknüpfung an die volle Bezeichnung nicht geopfert werden: vielmehr sollen insbesondere die Kürzungen der Bezeichnungen der einzelnen Größenabstufungen so beschaffen seyn, daß sie zwar ein gewisses System befolgen, aber doch nur ein solches, welches ohne besondere Erläuterung durch die Anknüpfung an die vollen Namen verständlich ist.

2) Die abgekürzten Bezeichnungen, welchen ein besonders exacter und allgemein gültiger Charakter zu verleihen ist, sollen möglichst geeignet seyn, ein Gemeingut der Literaturen aller derjenigen Nationen zu werden, welche das metrische System anwenden.

Zusammenstellung

derjenigen vollen und abgekürzten Bezeichnungen der Maaße und Gewichte, welcher sich die Normal-Aichungs-Commission fortan in ihren Publicationen bedienen wird:

	Volle Bezeichnung.	Abgekürzte Bezeichnung.
A. Längenmaaße:		
	Kilometer	km.
	Dekameter	dkm.
	Meter	m.
	Decimeter	dcm.
	Centimeter	cm.
	Millimeter	mm.
B. Flächenmaaße:		
	Hektar	ha.
	Quadratdekameter oder Ar .	a.
	Quadratmeter	qm. oder $\square^{m}$
	Quadratdecimeter	qdcm. oder $\square^{dcm}$
	Quadratcentimeter	qcm. oder $\square^{cm}$
	Quadratmillimeter	qmm. oder $\square^{mm}$
C. Körpermaaße:		
	Kubikmeter	cbm.
	Hektoliter . .	hl.
	Kubikdecimeter oder Liter . . .	l.
	Kubikcentimeter	cbcm.
	Kubikmillimeter	cbmm.
D. Gewichte:		
	Kilogramm	kg.
	Dekagramm	dkg.
	Gramm	g.
	Decigramm	dcg.
	Centigramm	cg.
	Milligramm	mg.

Explosion eines Monte-jus; von H. Minssen.

Im Monat September vorigen Jahres wurde ich als Sachverständiger mit zwei Collegen in eine schlesische Zuckerfabrik gerufen, in welcher auf bisher unerklärte Weise ein Monte-jus explodirt war und leider den Siedemeister des Etablissements getödtet hatte, welcher sich zur Zeit der Explosion in der Nähe des Apparates befunden hatte.

Die Aufnahme des Thatbestandes durch Vernehmung von Augenzeugen, sowie die Besichtigung des zertrümmerten Gefäßes und der damit zusammenhängenden Röhren, Ventile ꝛc. ergab Folgendes:

Das Monte-jus, ein eiserner Cylinder von etwa 1,88 Met. Höhe und 0,78 Met. Durchmesser, war vertical in den Boden eines Nebengebäudes der Zuckerfabrik eingelassen und wurde benutzt, um in demselben Zucker mit dem angemessenen Quantum Wasser zu zerlassen, und sodann diese gesättigte Lösung mittelst Dampfdruck in den Filterthurm hinauf zu drücken. An einem Sonnabend, kurz vor Feierabend, war der Apparat zum letztenmal gefüllt worden und blieb mit dem Inhalt, gegen die sonst übliche Weise, die Nacht hindurch gefüllt stehen. In den frühen Morgenstunden bemerkte der zweite Siedemeister einen brenzlichen, außergewöhnlichen Geruch, welcher ihn bis zu der Ursprungsstätte, eben diesem Monte-jus, führte. Um nachzusehen, was die Ursache sey, öffnete er den Lufthahn und statt Luft, wie er erwartete, da die Dampfventile geschlossen waren, floß ein dunkelbrauner, übelriechender Saft heraus. Bei dieser unwillkommenen Erscheinung eilte er nach Verschluß dieses Hahnes auf den Filterthurm und öffnete den Hahn des Steigrohres, aus welchem ihm ebenfalls dieser dunkle Saft mit brandigem Geruch entgegenströmte und einen Theil des dort befindlichen Reservoirs füllte. Er verschloß den Hahn ebenfalls und rief den ersten Siedemeister herbei, da er keine Abhülfe wußte, worauf letzterer sofort sich nach dem besagten Monte-jus begab. Kaum hatte er aber das Local betreten und eben wollte ihm der zweite Siedemeister nebst dem Maschinenmeister folgen, als eine colossale Detonation erfolgte, hervorgerufen durch die Explosion des Monte-jus, welche den ersten Siedemeister durch den gewaltigen Luftdruck an die Wand schleuderte, so daß derselbe einen Schädelbruch erlitt. Die beiden anderen Personen, welche noch außerhalb der Thür standen, wurden mit der Füllmasse complet überschüttet, so daß ihre Augen, Nase, Mund und Ohren ganz angefüllt waren, während der gewölbte Boden des Monte-jus gerade in die Höhe ging, das Glasdach des Nebengebäudes total zerstörte, das überhängende Dach des 12,5 Met. hohen Fabrikgebäudes abriß und einzelne Theile, wie Mannlochdeckel, Bügel und Schraube, weit über die Gebäude hinwegschleuderte.

Die Besichtigung der zerrissenen Theile, welche sorgfältig gesammelt waren, ergab, daß die Haupttrennung im oberen Deckel des Kessels erfolgt war, und zwar war der obere Boden mit unregelmäßigen Stücken des Cylinders abgerissen und der Boden quer eingerissen, während der Mannlochdeckel noch dicht aufgesessen hatte, und nur die Schraube des Bügels wahrscheinlich beim Niederfallen verbogen war.

Das Blech war im Cylinder selbst ganz gesund, überhaupt der Apparat erst in diesem Jahre neu aufgestellt. Die drei Röhren von Kupfer, von denen eine zum Auflösen des Zuckers, die andere zur Dampfzuführung beim Hinaufdrücken des Saftes benutzt wurde, während die dritte eben das Steigrohr in dem Filterthurm darstellte, waren abgerissen, aber die beiden Dampfventile, soweit man sehen konnte, geschlossen. Die Ansätze der ersten beiden waren mit demselben klebrigen Stoffe gefüllt wie das Monte-jus selbst und das Steigrohr, während die Dampfrohre beide von den Ventilen bis zur Hauptdampfleitung in der Fabrik vollständig blankes Metall zeigten.

Es mußte während der Explosion kein Dampf von irgend erheblicher Spannung in dem Apparat gewesen seyn, weil die beiden Männer, welche im Moment der Explosion mit der Füllmasse überschüttet waren, selbst an den Augen keine Brandbeschädigung erlitten hatten, auch war den Dampfrohren selbst nach dem Abreißen des Gefäßes kein Dampf entströmt.

Was konnte also die Ursache dieser kräftigen Explosion seyn? Die chemische Untersuchung der Masse, welche bereits durch den Chemiker der Fabrik erfolgt war, gibt einen Schlüssel dazu, den ich hiermit Zuckerfabrikanten und Chemikern zur Erörterung anheimgebe.

Es stellte sich heraus, daß die ganze aus dem Monte-jus geschleuderte Masse keinen Zucker mehr enthalte, sondern gänzlich zu Caramel geworden war; es mußte also eine Zersetzung des gesammten Inhaltes des Gefäßes stattgefunden haben. Da eine solche nur bei unaufgelöstem Zucker in Verbindung mit Dampf von höherer Temperatur vor sich geht, so ist jedenfalls dem in das Monte-jus eingefüllten Zucker zu wenig Wasser zugesetzt worden, so daß ein Theil desselben nicht gelöst wurde. Ob nun die Ventile nicht ganz dampfdicht geschlossen waren, oder auf welche Weise die Zersetzung vor sich gegangen ist, lasse ich dahingestellt; es ist jedoch außer Zweifel, daß sich explosive Gase gebildet haben, Kohlensäure durch das Oeffnen des Lufthahnes frei geworden ist oder dergl Dampfdruck von so hoher Spannung, um die Explosion herbeizuführen, war jedenfalls nicht vorhanden.

Unglücklicher Weise kostete dieser sonst gewiß höchst lehrreiche und interessante Fall ein Menschenleben. (Vorgetragen in der Sitzung des Breslauer Bezirksvereines deutscher Ingenieure vom 14. März 1872. — Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, Bd. XVI S. 255)

Verfahren um das zur Kesselspeisung bestimmte Condensationswasser von Fettstoffen zu reinigen; patentirt für die Maschinenfabrikanten Cail und Comp. in Paris.

Das Condensationswasser des aus den Maschinen abziehenden verbrauchten Dampfes ist bekanntlich stets mit Fettstoffen verunreinigt, welche zum Schmieren der mit diesem Dampfe in Berührung befindlichen reibenden Theile der Maschinen gedient haben.

Das neue Verfahren zum Reinigen solchen Condensationswassers besteht nun darin, diese Fettstoffe direct zu entfernen.

Hierzu sammelt man alles fetthaltige Wasser in einem gemeinschaftlichen Reservoir, um es hernach mittelst höchstens zweier Apparate zu reinigen. Jeder Reinigungsapparat ist mit einer kräftigen Rührvorrichtung (Schaufeln, archimedische Schraube ꝛc.) versehen; man füllt ihn zu drei Vierteln mit dem zu reinigenden Wasser, dann setzt man Petroleum zu; man rührt während fünf Minuten und läßt 55 Minuten lang absetzen, daher die Operation im Ganzen eine Stunde dauert. Alles Petroleum sammelt sich über dem Wasser, nachdem es die in demselben enthaltenen Fettstoffe aufgenommen hat. Die Speisepumpe des Dampfkessels kann das gereinigte Wasser entweder direct aus dem unteren Theile des Reinigungsapparates entnehmen, oder aus einem Reservoir in welchem dasselbe nach seiner Reinigung gesammelt wird.

Aus den Beobachtungen der HHrn. Cail und Comp. geht hervor, daß die Quantität Fett welche sich täglich bildet, durchschnittlich ungefähr 2 Decigramme oder $^1/_5$ Gramm per Pferdekraft und per Tag beträgt, und höchstens 1 Gramm, also 100 Grm. per Tag für eine Maschine von 100 Pferdestärken. Da nun ein Hektoliter Petroleum, welcher 80 Kilogrm. wiegt, die Hälfte seines Gewichtes Fettstoffe auflösen kann, somit 40 Kilogrm., so sieht man daß das Petroleum lange zu benutzen ist, ehe es ganz unwirksam wird. In letzterem Zustande hat es eine Dichtigkeit von 0,840; man darf aber diese nicht abwarten, sondern kann annehmen daß es bei der Dichtigkeit von 0,810 erneuert werden muß.

Um zu erproben ob das Petroleum seine Wirksamkeit verloren hat, nimmt man $^1/_4$ Liter Wasser aus dem Reinigungsapparat, gießt in dasselbe einige Tropfen Aetznatronlauge und läßt es kochen. Wenn sich nach Verlauf von einigen Minuten ein Schaum bildet, so zeigt dieß an, daß das Petroleum nicht mehr seine ganze Wirksamkeit besitzt und erneuert werden muß.

Um das verwendete Petroleum wiederzugewinnen, destillirt man es in einer Blase mit den gewöhnlichen Vorsichtsmaßregeln. Die Fettstoffe und ein wenig Petroleum bleiben in der Blase zurück. Man sammelt diesen Rückstand und verkauft ihn an die Seifensieder oder benutzt ihn zur Darstellung neuer Maschinenschmiere. (La Sucrerie indigène.)

Graphische Darstellung der Textur des Schmiedeeisens.

Hr. van Ruth, welcher mehrere Jahre lang für die holländische Regierung als Inspector der Eisenlieferungen angestellt war, richtete von Zeit zu Zeit seine Aufmerksamkeit auf die Entdeckung einer Methode zur Untersuchung des Stabeisens auf seine sehnige Textur und zur Verzeichnung derselben behufs der Vergleichung. Nach mehrfachen Versuchen kam er auf ein sehr einfaches und wirksames Verfahren zu diesem Zwecke.

Ein Stück von dem Eisen dessen sehnige Textur untersucht werden soll, wird zunächst gehobelt, um eine Schnittfläche durch irgend einen gewünschten Punkt zu erhalten; diese Fläche wird so lange in Salzsäure getaucht, als zum Wegätzen des Glühspans erforderlich ist; die dazu nöthige Zeit schwankt zwischen sechs und vierundzwanzig Stunden, je nach der Stärke und Temperatur der sauren Flüssigkeit. Der Glühspan wird rascher angegriffen, als der „Nerv" des Eisens; in Folge davon bleibt letzterer als Relief zurück, und es entsteht in dieser Weise eine radirte Platte, wovon man mittelst Druckerschwärze einen Abdruck machen kann, welcher jede Faser des Eisens in klarer und deutlicher Weise zeigt. Sollen behufs der Anfertigung von Schienen Packete gebildet und verschiedene Eisensorten nach bestimmten Richtungen ihres Fadens zusammengeschweißt werden, so bietet das Verfahren ein bequemes und rasch zum Ziele führendes Mittel zur Entdeckung jener Richtungen dar. Als Mittel zur Untersuchung der Veränderung der sehnigen Textur des Eisens in der Nähe von Schweißstellen ist das Verfahren vom größten Werthe. (Engineer.)

Das Färben der Zinnfolie (Darstellung von lackirtem Stanniol).

Ueber das sogen. Färben des Zinnes, d. h. die Darstellung von lackirtem Stanniol, welches von Conditoren, Confitürenhändlern ꝛc. zur Umhüllung der Waaren vielfach verwendet wird, hat Ferd. Springmühl in Breslau Versuche angestellt, über welche er in der Musterzeitung, 1872 Nr. 19, berichtet.

Seine ersten Versuche gingen darauf hinaus, die gefärbten Harzlösungen (Anilinlacke) zum Färben des Zinnes zu benutzen, aber welche Harze auch angewendet wurden, so erhielt man doch kein den Anforderungen entsprechendes Resultat. Einerseits ist der Ueberzug nicht gleichmäßig genug, andererseits meist zu spröde, um dem Biegen und Falten des Zinnes zu widerstehen. Auf kleinen Flächen läßt sich jedoch mit Anilinlack in jeder Farbe ein prächtiger Ueberzug erzielen, welcher hinlänglich haltbar ist, wenn die Zinnfolie aufgeklebt und nicht zum Verpacken benutzt wird.

Die älteste und auch jetzt in den meisten Fällen noch angewendete Methode, um Zinnfolie zu färben, ist wohl die brauchbarste und mit einigen Modificationen die einfachste, hat jedoch den Nachtheil, daß der Ueberzug durch Wasser gelöst wird. Man benutzt wasserlösliche Substanzen, und zwar in früherer Zeit die Hausenblase; jetzt wäre jedenfalls die weiße im Handel vorkommende Gelatine der Hausenblase vorzuziehen. Die Operationen, sey es daß Hausenblase oder Gelatine angewendet wird, sind gleich und bestehen in Folgendem: Die zu färbende Zinnfolie wird auf einer ebenen Spiegelplatte durch Wasser befestigt, so daß alle Theile derselben eng an dem Glase haften; darauf wird sie mit einem Steine, Feuersteine oder dergl. sorgfältig geglättet und die gefärbte Gelatinelösung darauf gegossen, die Spiegelplatte nach allen Richtungen schwach geneigt, um eine gleichmäßige Vertheilung zu bewirken, und ziemlich schnell getrocknet. Die Gelatinelösung wird bereitet, indem man destillirtes Wasser mit einer nicht zu geringen Menge der wasserklaren Gelatine erhitzt, und den Farbstoff in Wasser gelöst, je nach der zu erzielenden Nüance zusetzt. Früher wurden nur die wässerigen Auszüge der Pflanzen- und Thierfarben zu diesem Zwecke benutzt, nicht minder eignen sich jedoch dazu die gesammten wasserlöslichen Anilinfarben; trotzdem hat Springmühl keine mit Anilin gefärbten Stanniole im Handel gefunden. Er wendete alle wasserlöslichen Anilinfarben an, und erhielt mit Gelatine ebenso wie mit Hausenblase ganz ausgezeichnete Resultate.

Versuche mit einigen im Wasser löslichen Harzen, namentlich Gummi arabicum, ergaben daß sowohl der Preis des fertigen Fabricates mit Gelatine sich billiger stellen mußte, als mit Gummi, als auch daß die Güte des ersteren, besonders die Haltbar-

keit, die des Gummiüberzuges übertraf. Collodium gibt einen überaus gleichmäßigen und ziemlich elastischen Ueberzug, der jedoch in vielen Fällen nicht sehr fest haftet, besonders wenn er zu dick ist und alsdann als dünne Haut abgehoben werden kann. Man muß daher möglichst verdünntes Collodium anwenden, die Verdünnung jedoch andererseits nicht so weit treiben, daß der Ueberzug nicht mehr zusammenhängend erscheint. Man erwärmt die Zinnfolie ein wenig, übergießt sie mit der gefärbten Collodiumlösung und läßt den Aether an der Luft verdunsten. In der Regel haftet jedoch das Collodium trotz der größten Vorsicht nicht vollkommen und es ist rathsam, zuerst mit ganz dünner Gelatine zu übergießen, dann nach dem Trocknen die Collodiumschicht darauf zu bringen und ohne Erwärmen die Lösungsmittel verdampfen zu lassen. Auch mit Gummi kann man grundiren, ohne durch dieses Verfahren besondere Vortheile zu haben. Will man der auf gefärbter Zinnfolie befestigten Farbe besondere Festigkeit geben, so kann man nachträglich mit farblosen alkoholischen Lacken firnissen, zu welchem Zwecke sich besonders bei der Anwendung von Collodium die photographischen Negativlacke eignen. Das Firnissen ist jedoch für gewöhnlich überflüssig, da es der Farbe etwas von ihrem Feuer und Glanze nimmt. Mehrere andere Versuche, welche Springmühl zum Färben der Zinnfolie anstellte, gaben gänzlich ungünstige Resultate.

Ueber die Anthraflavinsäure; von Brandt.

Bisher schrieb man allgemein die gelbliche Nüance des Roths, welches man mit gewissen im Handel vorkommenden künstlichen Alizarinen erhält, der Gegegwart einer gelben Substanz zu, welche vom Anthracen herrührt und die man Anthraflavinsäure benannt hat.

Um die Eigenschaften dieser Substanz kennen zu lernen, verschaffte ich mir eine Quantität Anthraflavinsäure von den HHrn. Gebrüder Gessert in Elberfeld.

Ich habe durch verschiedene Versuche constatirt, daß diese Anthraflavinsäure (Monooxyanthrachinon nach Liebermann, Anthraflavinsäure nach Schunck) gar kein Färbevermögen besitzt. Sie färbt nicht nur die Thonerde- und Eisenbeizen nicht, sondern macht auch den Alizarin-Thonerde-Lack gar nicht gelb. Im Gegentheil verleiht sie dem Roth einen bläulicheren Ton und macht die Nüance trüb.

Ich habe Zusätze von Anthraflavinsäure zum Roth, sowohl dem mit künstlichem Alizarin, als dem mit Meissonnier'schem Krappextract gefärbten Roth, versucht und gefunden, daß die so erhaltenen Nüancen weniger schön und weniger intensiv waren, und daß ihr Ton bläulicher war.

Es ist daher anzunehmen, daß der gelbliche Ton des im Handel vorkommenden „künstlichen Alizarins für Roth" von einer Modification des Alizarins selbst herrührt. Diese Modification kann durch verschiedene Behandlungen erhalten werden, sie ist aber nicht der Anthraflavinsäure zuzuschreiben. (Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, t. XLII p. 46; Januar 1872.)

Nicholson- oder Alkaliblau auf Wolle.

Das Nicholson-Blau unterscheidet sich von allen anderen Anilinfarben dadurch, daß es nicht, wie Fuchsin, Anilinblau und Violett, das Salz einer an und für sich unlöslichen Basis ist, sondern daß gerade umgekehrt das Alkaliblau des Handels die in Wasser lösliche Basis darstellt, welche bei ihrer Vereinigung mit Säuren ein dunkel gefärbtes unlösliches Salz bildet. Diese Basis ist farblos oder nur schwach gefärbt. Man muß daher, um eine wirkliche Farbe zu erzielen, die schon auf der Faser fixirte Basis mit einer Säure verbinden, und dieß geschieht, indem man die schon einmal gefärbte Wolle durch ein angesäuertes Bad nimmt. Zum Behuf des Färbens stellt man sich für 10 Pfd. Wolle durch Kochen des Farbstoffes in reinem Wasser eine möglichst verdünnte Auflösung (Verdünnung der Lösung trägt zur Klarheit der Farbe bei) von 2 bis 3 Loth Alkaliblau dar. Man richtet sich ferner ein handwarmes Färbebad her, welchem man 3 bis 4 Loth Borax zusetzt. Der Borax wird hier nur seiner basischen Eigenschaften wegen angewendet und kann durch

Soda, Potasche ꝛc. ersetzt werden. Der Zusatz der alkalischen Substanz hat den Zweck, die etwa in dem Bade enthaltene Säure abzustumpfen, damit nicht schon im Färbebade die Umwandlung des basischen Alkaliblaus in ein unlösliches Salz vor sich geht. Man fügt nun die gut filtrirte Lösung des Nicholson-Blaus hinzu. Nachdem gut durchgerührt ist, geht man mit der vorher gut genetzten Waare ein, und hantirt dieselbe gleichmäßig in dem Bade, während man dieses langsam bis fast zum Kochen erhitzt.

In einer anderen Kufe oder einem Kessel mache man sich ein handheißes Bad aus reinem Wasser, in welches man, nachdem das Verfahren beendet ist, die Wolle aus dem Kessel hinein bringt, darin spült und dann in ein frisches Bad geht, welches aus reinem, handheißem Wasser besteht, dem man auf 10 Pfd. Wolle etwa 20 Loth Schwefelsäure zugesetzt hat. Man zieht die Wolle in diesem Bade einige mal um; sie nimmt darin ein schönes, sattes Blau an. Ist dieß geschehen, so nimmt man heraus, läßt verkühlen, spült und verfährt weiter, wie gewöhnlich.

In dem Schwefelsäurebade geht die auf der Faser fixirte Basis in das schwefelsaure Salz über, welches intensiv blau gefärbt, aber unlöslich in Wasser ist. Auf dieser Unlöslichkeit beruht zum Theil die Aechtheit des Alkaliblaus, welches weit beständiger ist, als alle bisher bekannten, aus Anilin hergestellten blauen Farben. (Reimann's Färberzeitung, 1872, Nr. 11.)

Anwendung der Löslichkeit der Cellulose in Kupferoxyd-Ammoniak zur Darstellung von wasserdichtem Papier, Dachpappe, künstlichen Holztafeln ꝛc.

Die Kupferoxydammoniak-Flüssigkeit löst bekanntlich die Cellulose mit großer Leichtigkeit auf; dieses Verhalten kann man benutzen um verschiedene Producte darzustellen, welche interessante Eigenschaften besitzen.

Wenn man leinene Lumpen oder Holzsägemehl in Kupferoxyd-Ammoniak sich vollständig auflösen läßt und dann ein gänzliches Austrocknen der Flüssigkeit bewerkstelligt, so erhält man ein halbdurchsichtiges und zerbrechliches Glas, welches bis jetzt nicht benutzt worden ist. Treibt man aber die Wirkung des Lösungsmittels nicht so weit, sondern begnügt sich, eine beginnende oberflächliche Lösung herbeizuführen, welche den Fasern ihre Form und ihre ursprüngliche Anordnung beläßt, indem sie dieselben bloß zusammenkittet, so erhält man merkwürdige Resultate.

Wenn man z. B. ein Papierblatt nur einen Augenblick in die Kupferoxydammoniak-Flüssigkeit taucht, dann zwischen zwei Walzen passirt und hernach trocknet, so wird es für Wasser vollkommen undurchdringlich; es verliert im Wasser sogar bei der Siedetemperatur seinen Zusammenhang nicht. Zwei Papierblätter, auf dieselbe Weise behandelt und zusammengewalzt, haften vollständig an einander und bilden nur einen Körper; verfährt man auf diese Weise mit einer größeren Anzahl von Papierblättern, so erhält man künstliche Holztafeln bis zur Dicke eines Bretes. Mit Geweben, Leinwand in Stücken welche in der Richtung der Breite aufeinander gelegt sind, erhält man sehr dehnbare Gegenstände von großer Cohäsionskraft; man kann auch Leinwand und Papier abwechselnd aufeinander legen, und erhält so Gegenstände welchen bei gleicher Dicke kein Holz an Festigkeit gleich kommen kann.

Eine Dachdeckung mit solchen Blättern wäre für Wasser und Wind undurchdringlich; sogar eine aus sechs Doppelbogen grauen Papieres hergestellte und dann mittelst des Walzwerkes gewellte Probe erwies sich als Bedachungsmaterial hinreichend zäh und fest, und widerstand allen Unregelmäßigkeiten der Witterung.

Dieses Material läßt sich wie Töpferthon formen und zur Fabrication von vielerlei Gegenständen (wie Leitungsröhren für Wasser und Gas, Hüten, Kleidungsstücken und sogar Booten) verwenden.

Um die Lösung von Kupferoxyd in Ammoniak (Schweitzer's Reagens) darzustellen, füllt man eine Flasche beiläufig zur Hälfte mit Ammoniakflüssigkeit von 0,880 spec. Gew., taucht einige Kupferblechstreifen hinein und verschließt sie dann; von Zeit zu Zeit entfernt man den Stopfen aus der Flasche und schüttelt dann den Inhalt, damit er mit Luft gehörig in Berührung gebracht wird, wozu es vorzuziehen ist, den Inhalt von einer Flasche in eine andere zu gießen. Nach Verlauf von beiläufig

sechs Wochen hat die Flüssigkeit das Maximum ihrer chemischen Wirksamkeit erreicht, und ist dann tief blau gefärbt. Bei der Darstellung des Präparates im Großen wird dasselbe Resultat rascher durch Eintreiben von Luft mittelst einer Druckpumpe erzielt. (Engineer.)

Künstliche Wurstdärme aus Pergament-Papier.

Die mit der thierischen Blase so übereinstimmenden Eigenschaften des Pergament-Papieres führten mich schon vor mehreren Jahren auf den Gedanken, diesen Stoff auch zu künstlichen Wurstdärmen zu verarbeiten, doch ist es mir erst in neuester Zeit gelungen, mittelst eigens hierzu construirter Maschinen solche Pergamentpapierdärme, durch eine selbst in kochendem Wasser unlösliche chemisch verbundene (nicht zusammengeklebte) Naht geformt, in jeder beliebigen Weite dauerhaft, billig und in genügender Länge herzustellen. Bei der immer mehr steigenden Production von Wurstwaaren reichen die animalischen Därme nicht mehr für den Bedarf aus und müssen zu Preisen, welche für die Wurstfabrikanten zu bedenklicher Höhe gestiegen sind, zum Theil aus fernen Ländern bezogen werden. Um so mehr dürfte daher ein Surrogat geboten seyn, welches das natürliche Material ersetzen kann, nicht zu theuer kommt und sich besonders vor den Thierdärmen durch größte Reinlichkeit und Appetitlichkeit auszeichnet. Es gibt nicht leicht etwas Eckelhafteres, als wenn diese, oft nur oberflächlich gereinigten, mit den Miasmen einer beginnenden faulen Gährung geschwängerten Thierdärme dennoch eingefüllt werden und dann auch den besten Wurstinhalt, im Sommer sogar auf eine höchst gesundheitsgefährliche Weise, verderben können. Alles das fällt bei Anwendung von Wursthülsen aus Pergament-Papier weg. Meine in Verbindung mit praktischen Wurstfabrikanten angestellten Versuche haben ergeben, daß die künstlichen Därme nicht nur ebenso gut das Einfüllen, Abbinden, Räuchern, Sieden, Braten und Ablösen gestatten, sondern sogar den Inhalt besser conserviren, weil sie nicht der Fäulniß unterliegen, somit auch den Inhalt nicht verderben, resp. vergiften können.

Allerdings hat der künstliche Darm, was sich nicht verschweigen läßt, auch seinen Nachtheil: es geht in ihm, wie sich die Wurster ausdrücken, die Wurstmasse etwas zurück, da der Papierdarm bei seiner geringeren Contractibilität den Wurstinhalt, wenn dieser auszutrocknen beginnt, nicht ganz so straff umschließt, wie der Naturdarm. Dieser kleine Nachtheil dürfte aber gegenüber den anderen Vortheilen des Papierdarmes, sowohl für den Wurstfabrikanten wie für das consumirende Publicum von nur geringer Bedeutung seyn. — Da das Pergament-Papier mittelst Schwefelsäure bereitet wird, so möchte hier und da das Vorurtheil entstehen, der künstliche Darm könnte auch noch Schwefelsäure enthalten und somit für die Gesundheit schädlich wirken. Dem ist aber durchaus nicht so, sondern es gibt nicht leicht einen chemisch reineren Stoff als Pergament-Papier. Wird nämlich aus demselben die Säure nicht bis zur letzten Spur ausgewaschen, so daß es absolut säurefrei ist, so verliert es alle Festigkeit, wird brüchig und überhaupt zu jedem Zwecke unverwendbar.

Die Anwendung der künstlichen Därme ist im Uebrigen ganz dieselbe, wie die der natürlichen, und müssen jene vor dem Einfüllen ebenfalls durch Einlegen in Wasser gehörig erweicht werden.

Um die Lebensfähigkeit meines Unternehmens zu erproben, habe ich zunächst mit der Fabrication der gangbarsten Sorte (Mitteldärme 84 Millimeter breit) begonnen, der aber bei günstigem Erfolg sofort die anderen untenstehend verzeichneten nachfolgen werden. Kleine Musterabschnitte stehen kostenfrei und franco zu Diensten. Dieser neue Artikel dürfte übrigens sonst mannichfache Verwendung, z. B. zu Umhüllungen und Verpackungen, Patronenhülsen für Pulversprengungen, Bierausfüllschläuchen, Eisbeuteln u. dergl. finden.

Nr. 2.	Kranz-Därme,	60	Millimet.	breit,	$3\frac{1}{2}$	Kr. ö. W.	
„ 3.	Mittel- „	84	„	„	$4\frac{1}{2}$	„ „ „	
„ 4.	Plump- „	108	„	„	6	„ „ „	pro Klafter = 1,718 Met.
„ 5.	oder „	140	„	„	8	„ „ „	
„ 6	Butt- „	175	„	„	10	„ „ „	

Bratwurst-Papierdärme können in einer Breite von 40 Millimeter à 3 Kr. pro Klafter hergestellt werden.

C. Brandegger in Ellwangen (Württemberg).

Die Doppel-Paddingmaschine und die combinirte Appreturmaschine.

Die Maschinenfabrik Albert Kiesler und Comp. in Zittau hat sich bezüglich einiger von mir in diesem Journal veröffentlichten Appreturmaschinen zu einer Erklärung (im vorhergehenden Heft S. 418) veranlaßt gefunden, auf welche ich Folgendes erwiedere.

Als Ingenieur der Maschinenfabrik Carl A. Specker in Wien habe ich derselben eine große Anzahl von Maschinen construirt, wobei mir in der Regel die Skizzen anderswo bereits ausgeführter (meist englischer oder sächsischer) Maschinen als Anhaltspunkt dienten.

Eine bedeutende Anzahl Maschinen habe ich nach meinen zehnjährigen früheren Erfahrungen ganz neu der erwähnten Wiener Firma zugebracht.

Es hat daher die Kiesler'sche Maschinenfabrik ebenso wenig und wohl noch weniger das Recht, diese Maschinen als eigene Erfindung zu betrachten, als ich selbst.

Was diejenigen wenigen Maschinen anbelangt, welche ich wirklich neu bei den HHrn. Kiesler kennen lernte, so diene denselben zur Nachricht, daß die Constructionen welche ein Techniker in seinen früheren Stellungen kennen gelernt hat, dessen geistiges Eigenthum geworden sind, das in seinen späteren Stellungen beliebig verwerthet werden darf.

Die Verläugnung dieses Satzes würde jede Erfahrung und Ausbildung in einem Fache zur Unmöglichkeit machen.

Auf weitere Erwiederungen werde ich mich in dieser Angelegenheit nicht einlassen.

Wien, den 15. Juni 1872.

Ingenieur Gustav Meißner.

Concurrenzausschreiben, die Patentfrage betreffend.

Mit Bezug auf unser Ausschreiben vom 8. April d. J., mitgetheilt in diesem Bande des polytechn. Journals S. 264, erstes Maiheft) ist uns mehrfach der Wunsch geäußert worden, die einzusendenden Arbeiten unter Motto mit convertirter Namensunterschrift des Verfassers, an uns abzusenden. Wir sind hiermit vollständig einverstanden und bitten also diejenigen Bewerber, welche wie angeführt zu verfahren wünschen, ihre Arbeiten, mit Motto versehen, einzusenden.

Die bisher eingelaufenen Arbeiten werden der, mit Prüfung derselben betrauten Commission ohne Namensunterschrift, nur mit laufender Nummer versehen, vorgelegt werden.

Die verehrlichen Redactionen derjenigen Zeitschriften, welche unserem Concurrenzausschreiben ihre Spalten öffneten, werden höflichst ersucht auch diesen Nachtrag aufnehmen zu wollen.

Der Cölner Bezirksverein deutscher Ingenieure.
Dr. H. Grüneberg.

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE